Medtronic

CARDIA™ VR D384VRG

Implantierbarer digitaler Einkammer-Kardioverter-Defibrillator (VVE-VVIR)

ATP During Charging™ – Funktion und Wavelet

Handbuch für Ärzte und Klinikpersonal

CE
0123
2011

CARDIA™ VR D384VRG

Handbuch für Ärzte und Klinikpersonal

Eine Anleitung zur Verwendung und Programmierung des implantierbaren digitalen Einkammer-Kardioverter-Defibrillators Cardia VR Modell D384VRG (VVE-VVIR)

Die folgende Liste beinhaltet Marken oder eingetragene Marken von Medtronic in den USA und möglicherweise in anderen Ländern. Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

ATP During Charging, Active Can, Cardia, Cardiac Compass, CareAlert, CareLink, ChargeSaver, Checklist, Conexus, Flashback, InCheck, Intrinsic, Marker Channel, Marquis, Medtronic, Medtronic CareAlert, Medtronic CareLink, Quick Look, SureScan, Switchback, T-Shock, TherapyGuide

Inhalt

1 Übersicht über das System 9
1.1 Einführung 9
1.2 Beschreibung des Systems 18
1.3 Indikationen und Verwendung 20
1.4 Kontraindikationen 21

2 Warnhinweise, Sicherheitshinweise und mögliche Komplikationen 22
2.1 Allgemeine Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen 22
2.2 Explantation und Entsorgung 22
2.3 Anweisungen zu Handhabung und Lagerung 23
2.4 Elektroden und Anschlüsse 24
2.5 Betrieb des Geräts 25
2.6 Mögliche Probleme bei medizinischen Therapien und Untersuchungsverfahren 27
2.7 Häusliches Umfeld und Arbeitsplatz 31
2.8 Mögliche Nebenwirkungen 32

3 Programmiergerät 34
3.1 Herstellen einer Telemetrieverbindung zwischen implantiertem Gerät und Programmiergerät 34
3.2 Durchführen einer Patientensitzung 35
3.3 Bildschirmfunktionen 38
3.4 Abgabe einer Tachyarrhythmie-Notfalltherapie 44
3.5 Aktivieren einer VVI-Notfallstimulation 45
3.6 Rationalisierung der Implantation und Nachsorge mittels Kontrolllisten 47
3.7 Anzeige und Programmierung von Geräteparametern 52
3.8 Speichern und Laden eines Satzes von Parameterwerten 57
3.9 Auswählen von Parameterwerten mit dem TherapyGuide 59
3.10 Patientendaten 63
3.11 Arbeiten mit der Echtzeit-EKG-Anzeige 68
3.12 Beschleunigen von Nachsorgeuntersuchungen mittels Leadless EKG 76
3.13 Speichern und Laden von Gerätedaten 77

3.14 Berichte ausdrucken 80

4 Implantation des Geräts 90
4.1 Vorbereiten der Implantation 90
4.2 Auswahl und Implantation der Elektroden 93
4.3 Testen des Elektrodensystems 94
4.4 Anschließen der Elektroden an das Gerät 96
4.5 Testen der ventrikulären Defibrillationsschwelle 98
4.6 Positionieren und Fixieren des Geräts 102
4.7 Abschluss der Implantation 103
4.8 Austauschen eines Geräts 104

5 Nachsorgeuntersuchungen 106
5.1 Empfehlungen zu Nachsorgeuntersuchungen 106
5.2 Übersichtsdarstellung der zuletzt gespeicherten Daten 111
5.3 Automatische Signalisierungen und Meldungen bei klinisch bedeutsamen und systemrelevanten Ereignissen 115
5.4 Überwachung von Elektroden mit der Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“ 123
5.5 Anzeigen klinischer Langzeit-Trends im Bericht Kardialer Kompass 130
5.6 Anzeigen von Daten zu Arrhythmieepisoden und Einstellen der Präferenzen für die Datenaufzeichnung 135
5.7 Anzeigen von Episoden- und Therapiezählern 146
5.8 Anzeigen der Flashback Memory-Daten 149
5.9 Anzeigen von Frequenzhistogrammen zur Beurteilung der Herzfrequenz . . 150
5.10 Anzeigen ausführlicher Daten zum Geräte- und Elektrodenverhalten 152
5.11 Automatische Kontrolle des Gerätestatus 159
5.12 Optimieren der Laufzeit des Geräts 161

6 Konfigurieren von Stimulationstherapien 165
6.1 Wahrnehmung intrinsischer Herzaktivität 165
6.2 Bereitstellen von Stimulationstherapien 172
6.3 Frequenzadaptive Stimulation 175
6.4 Anregung der Eigenfrequenz in Phasen körperlicher Inaktivität 183
6.5 Bereitstellen einer langsameren Stimulationsfrequenz während des Schlafs 185

6.6 Erhöhung der Stimulationsimpulsenergie nach einer Hochspannungstherapie ... 187
6.7 Überstimulation nach VT/VF-Hochspannungstherapien ... 188
6.8 Ventrikuläre Frequenzstabilisierung als Gegenmaßnahme bei VES ... 190

7 Konfigurieren der Erkennung von Tachyarrhythmien ... 193
7.1 Erkennung ventrikulärer Tachyarrhythmien ... 193
7.2 Unterscheidung zwischen VT/VF und SVT mittels Wavelet ... 211
7.3 Abgrenzung von Sinustachykardien gegen VT anhand des Onset-Kriteriums ... 220
7.4 Abgrenzung von AT/AF gegen VT mittels des Stabilitätskriteriums ... 226
7.5 Erkennung lang anhaltender Tachyarrhythmien mittels SVT-Therapie-Inhibierung ... 229
7.6 Unterscheidung zwischen Störsignalen der RV Elektrode und VT/VF ... 231
7.7 Inaktivieren und Reaktivieren der Erkennung von Tachyarrhythmien ... 237

8 Konfigurieren von Tachyarrhythmietherapien ... 239
8.1 Behandlung von als VF erkannten Episoden ... 239
8.2 Behandlung von VT- und FVT-Episoden durch Antitachykardie-Stimulationstherapien ... 254
8.3 Behandlung von VT- und FVT-Episoden mittels ventrikulärer Kardioversion ... 267
8.4 Optimierung der Therapie mittels progressiven Therapieverlaufs ... 276
8.5 Optimierung der Ladezeit durch automatische Kondensatorreformierung ... 279

9 Überprüfen des Systems ... 284
9.1 Bestimmung des Eigenrhythmus ... 284
9.2 Bestimmung der Stimulationsreizschwellen ... 285
9.3 Testen des Wavelet-Kriteriums ... 287
9.4 Bestimmung der Elektrodenimpedanz ... 291
9.5 Durchführung eines Wahrnehmungstests ... 292
9.6 Testen der Kondensatoren ... 294
9.7 Induktion einer Arrhythmie ... 296
9.8 Abgabe einer manuellen Therapie ... 304

A Kurzübersicht ... 306
A.1 Äußere Merkmale ... 306
A.2 Elektrische Spezifikationen ... 307

A.3 Austauschindikatoren 310
A.4 Nennbetriebsdauer 310
A.5 Energiewerte und typische Ladezeiten 312
A.6 Magnetanwendung 314
A.7 Gespeicherte Daten und Diagnosedaten 314

B Geräteparameter 320
B.1 Notfalleinstellungen 320
B.2 Parameter für die Tachyarrhythmieerkennung 320
B.3 Parameter für ventrikuläre Tachyarrhythmietherapie 322
B.4 Stimulationsparameter 324
B.5 Medtronic CareAlert Parameter 327
B.6 Datenaufzeichnungsparameter 328
B.7 Systemtestparameter 329
B.8 Parameter für EP-Studien 330
B.9 Nicht programmierbare Parameter 332

Glossar 333

Index 339

1 Übersicht über das System

1.1 Einführung

1.1.1 Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt den Gebrauch und den vorgesehenen Verwendungszweck des Cardia VR D384VRG Systems.

1.1.1.1 Konventionen in diesem Handbuch

In diesem Dokument bezieht sich der Begriff “Gerät” auf das implantierte Cardia VR Gerät.

Das Symbol ◈ kennzeichnet in Parametertabellen den Medtronic Nominalwert des betreffenden Parameters.

Die in diesem Handbuch als Beispiele abgebildeten Aufnahmen des Programmiergeräte-Bildschirms stammen vom Medtronic CareLink Programmiergerät Modell 2090. Diese Bildschirmaufnahmen haben rein informativen Charakter und entsprechen nicht unbedingt den Bildschirmausgaben der von Ihnen verwendeten Softwareversion.

Die Namen der am Bildschirm angezeigten Schaltflächen erscheinen in eckigen Klammern: [Name der Schaltfläche].

Programmieranleitungen werden in dieser Gebrauchsanweisung häufig durch einen “Programmierblock” dargestellt, der die Befehlsfolge erkennen lässt, die zum Erreichen der gewünschten Anzeigen oder Parameter innerhalb der Software durchlaufen werden muss. In Programmierblöcken gelten die folgenden Konventionen:

- Das Symbol “⇒” ist dem am Bildschirm angezeigten Text vorangestellt, den Sie auswählen können, um zu einer neuen Anzeige zu gelangen.
- Das Symbol “▷” ist dem Namen eines Parameters vorangestellt, den Sie für eine Funktion programmieren können.
- Wenn bei einem Navigationsschritt auf ein Feld am Bildschirm verwiesen wird, zu dem sowohl ein Zeilentitel als auch ein Spaltentitel gehört, werden die jeweiligen Titel durch das Zeichen “ | ” voneinander getrennt. Bei Parameterwerten gilt diese Konvention jedoch nicht.
- Wenn zu einem Parameter ein bestimmter Wert ausgewählt werden muss, um die übrigen Parameter zugänglich zu machen oder die Navigation zu ermöglichen, erscheint dieser Wert in <spitzen Klammern>.

Beispiel für einen Programmierblock, in dem diese Konventionen angewandt werden:

Wählen Sie das Parametersymbol
⇒ Am Bildschirm auszuwählender Text…
⇒ Zeilentitel | Spaltentitel des angezeigten Felds…
▷ Parametername <Erforderlicher Wert>
▷ Parametername
▷ Parametername

1.1.2 Produktdokumentation

Vor der Implantation des Geräts sollten Sie unbedingt Folgendes tun:

- Lesen Sie die mitgelieferte Produktdokumentation. Sie finden darin Informationen zur Verordnung, Implantation und Verwendung des Geräts sowie zur Durchführung einer Nachsorgeuntersuchung mit dem Patienten.
- Lesen Sie sich die Gebrauchsanweisungen zu den für dieses Gerät vorgesehenen Elektroden genau durch. Lesen Sie bitte auch die Gebrauchsanweisungen zu den anderen Systemkomponenten.
- Sprechen Sie mit dem Patienten und anderen interessierten Personen über das Gerät und das Implantationsverfahren und versorgen Sie diesen Personenkreis mit etwaigen Materialien, die zur Information des Patienten mitgeliefert wurden.

1.1.3 Technische Unterstützung

Medtronic beschäftigt zu Ihrer Unterstützung gut ausgebildetes Fachpersonal und Ingenieure auf der ganzen Welt, die auf Anfrage für qualifiziertes Krankenhauspersonal Seminare zur Benutzung von Medtronic Produkten durchführen.

Darüber hinaus beschäftigt Medtronic professionelle Fachkräfte für die technische Beratung der Kunden.

Für weitere Informationen steht Ihnen Ihr Medtronic Repräsentant zur Verfügung. Sie können auch mit einer der für Sie zuständigen und auf der Rückseite aufgeführten Medtronic Vertretungen Kontakt aufnehmen.

1.1.4 Ausbildung

Medtronic bietet allen Ärzten ein Einführungsseminar zu diesem Gerät an. Der Kurs vermittelt Anwendungsindikationen, die Funktionen und Implantation des Systems und Wissenswertes zur Betreuung des Patienten.

1.1.5 Konformitätserklärung

Medtronic erklärt hiermit, dass dieses Produkt den wesentlichen Anforderungen der Direktive 1999/5/EG über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen und der Direktive 90/385/EWG über aktive implantierbare medizinische Geräte (AIMD) entspricht.

Für weitere Informationen nehmen Sie bitte Kontakt mit Medtronic auf. Die Telefonnummern und Adressen finden Sie auf der Rückseite dieses Dokuments.

1.1.6 Konformitätsangaben Industry Canada

Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine Störungen verursachen, und (2) dieses Gerät muss jegliche Störung aufnehmen können, auch solche Störungen, die zu unerwünschtem Betriebsverhalten des Geräts führen können.

1.1.7 Erläuterung der Symbole

Die folgende Symbol- und Abkürzungsliste gilt für verschiedene Produkte. Die für dieses Produkt relevanten Symbole und Abkürzungen finden Sie auf dem jeweiligen Verpackungsetikett.

Tabelle 1. Erläuterung der Symbole auf dem Verpackungsetikett

Symbole	Erklärung
CE 0123	Conformité Européenne (Europäische Konformität). Dieses Symbol besagt, dass das Gerät allen Vorschriften der europäischen Direktiven AIMD 90/385/EWG (NB 0123) und R&TTE 1999/5/EG entspricht.
	Dieses Symbol bedeutet, dass das Gerät den von der Australian Communications and Media Authority (ACMA) und dem New Zealand Ministry of Economic Development Radio Spectrum Management aufgestellten Standards für Funkverkehrsprodukte uneingeschränkt entspricht.
www.medtronic.com/radio	Funkstörfestigkeit. Dieses Symbol bedeutet, dass die in Ihrem Land geltenden Bestimmungen für Telekommunikation und Funkverkehr für dieses Produkt möglicherweise relevant sind. Einzelheiten zu den Standards für Telekommunikation und Funkverkehr, die in Ihrem Land bei diesem Produkt zu beachten sind, finden Sie unter www.medtronic.com/radio.
MR	MR Conditional. Das SureScan Stimulationssystem kann gefahrlos in der MRT-Umgebung verwendet werden, wenn die in der SureScan Gebrauchsanweisung aufgeführten Anweisungen erfüllt sind. **Hinweis:** Nicht alle Geräte sind bedingt MR-tauglich.
!	Vorsicht

Tabelle 1. Erläuterung der Symbole auf dem Verpackungsetikett (Fortsetzung)

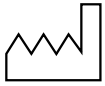
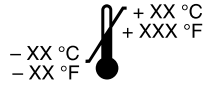
Symbole	Erklärung
	Hier öffnen
	Darf bei beschädigter Verpackung nicht verwendet werden.
	Nicht zur Wiederverwendung
	Sterilisiert mit Äthylenoxid
	Gebrauchsanweisung beachten
	Gilt nur für Leser in den USA
	Herstellungsdatum
	Hersteller
	Autorisierter Repräsentant in der Europäischen Gemeinschaft
	Zu verwenden bis einschließlich
	Losnummer
	Bestellnummer
	Seriennummer
	Temperaturbereich

Tabelle 1. Erläuterung der Symbole auf dem Verpackungsetikett (Fortsetzung)

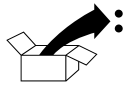
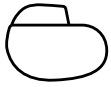
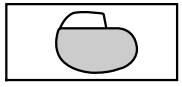
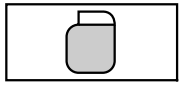
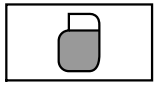
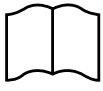
Symbole	Erklärung
	Adaptiv
	Packungsinhalt
	Implantierbares Gerät
	Herzschrittmacher
	Beschichtet (Herzschrittmacher)
	ICD
	Beschichtet (ICD)
	Gerät zur kardialen Resynchronisationstherapie (CRT)
	Beschichtet (CRT)
	Zweikammer-IPG mit kardialer Resynchronisationstherapie (CRT-P)
	Produktdokumentation
	Drehmomentschlüssel
	Zubehörteile

Tabelle 1. Erläuterung der Symbole auf dem Verpackungsetikett (Fortsetzung)

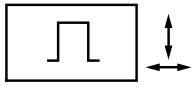
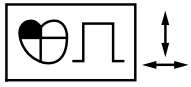
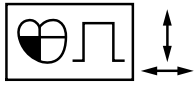
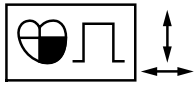
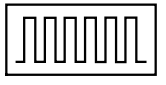
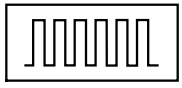
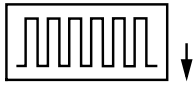
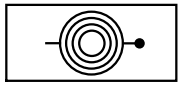
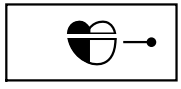
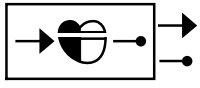
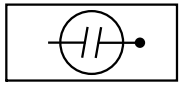
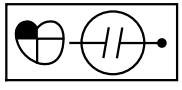
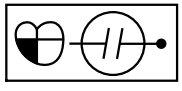
Symbole	Erklärung
	Amplitude/Impulsdauer
	A. Amplitude/Impulsdauer
	RV Amplitude/Impulsdauer
	LV Amplitude/Impulsdauer
	Maximale Synchronfrequenz/Interventionsfrequenz
	Frequenz
	Interventionsfrequenz
	Empfindlichkeit
	Wahrgenommenes AV-Intervall
	AV-Intervall (stimuliert / wahrgenommen)
	Refraktärzeit
	A. Refraktärzeit
	V. Refraktärzeit

Tabelle 1. Erläuterung der Symbole auf dem Verpackungsetikett (Fortsetzung)

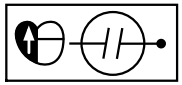
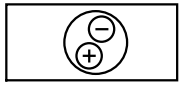
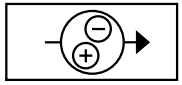
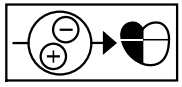
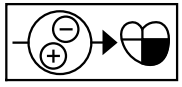
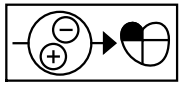
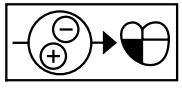
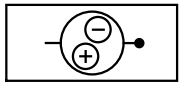
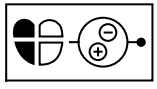
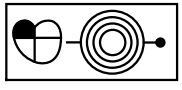
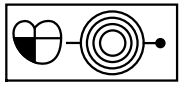
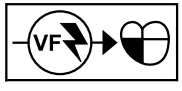
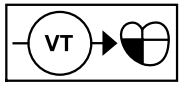
Symbole	Erklärung
	(PVARP) Postventrikuläre atriale Refraktärzeit
	Polarität
	Stimulationspolarität (Einkammerschrittmacher)
	Stimulationspolarität (Zweikammerschrittmacher)
	LV Stimulationspolarität
	A. Stimulationspolarität
	RV Stimulationspolarität
	Wahrnehmungspolarität (Einkammerschrittmacher)
	Wahrnehmungspolarität (Zweikammerschrittmacher)
	Atriale Empfindlichkeit
	Ventrikuläre Empfindlichkeit
	VF-Therapien (abgegeben/gespeichert)
	VT-Therapien

Tabelle 1. Erläuterung der Symbole auf dem Verpackungsetikett (Fortsetzung)

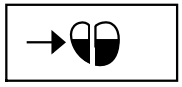
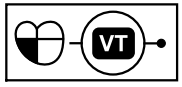
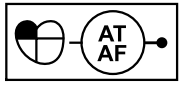
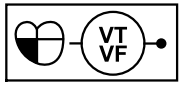
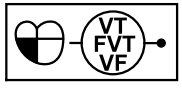
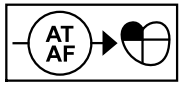
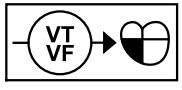
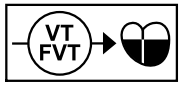
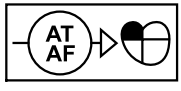
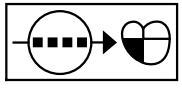
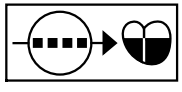
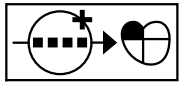
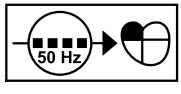
Symbole	Erklärung
	V. Stimulation / V-V-Intervall
	VT-Monitor
	AT/AF-Erkennung
	VT-, VF-Erkennung
	VT-, FVT-, VF-Erkennung
	AT/AF-Therapien
	VT-, VF-Therapien
	VT, FVT-Therapien (CRT)
	AT/AF-Intervention
	Burst
	Burst (CRT)
	Burst+
	50 Hz-Burst

Tabelle 1. Erläuterung der Symbole auf dem Verpackungsetikett (Fortsetzung)

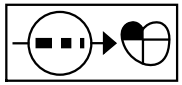
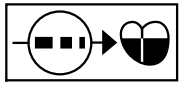
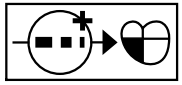
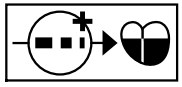
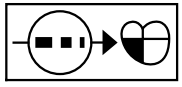
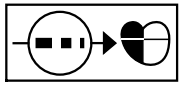
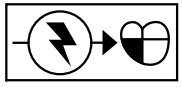
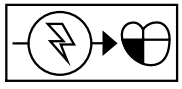
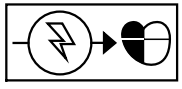
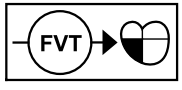
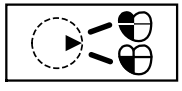
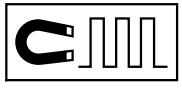
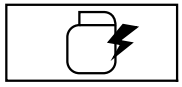
Symbole	Erklärung
	A. Ramp
	Ramp (CRT)
	Ramp+
	Ramp+ (CRT)
	V. Ramp
	AV-Ramp
	Defibrillation
	V. Kardioversion
	AV-Kardioversion
	FVT-Therapien
	Mode Switch
	Magnetfrequenz
	Gefährliche Spannung

Tabelle 1. Erläuterung der Symbole auf dem Verpackungsetikett (Fortsetzung)

Symbole	Erklärung
	Active Can
TR	Frequenzadaptiver Dreikammer-Schrittmacher
DR	Frequenzadaptiver Zweikammer-Schrittmacher
D	Zweikammerschrittmacher
SR	Frequenzadaptiver Einkammer-Schrittmacher
S	Einkammerschrittmacher

1.1.8 Hinweis

Die Bildschirmanzeige „Patientendaten“ der Programmiergeräte-Software wird als Informationshilfe für den Endanwender geliefert. Die korrekte Eingabe von Patientendaten liegt in der Verantwortung des Anwenders. Medtronic übernimmt keinerlei Verantwortung für die Korrektheit oder Vollständigkeit der von Endanwendern im Bildschirm „Patientendaten“ eingegebenen Informationen. Medtronic HAFTET NICHT FÜR DIREKTE, INDIREKTE, MITTELBARE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN AN DRITTEN, DIE DURCH DIE VERWENDUNG DER VON ENDANWENDERN EINGEGEBENEN PATIENTENDATEN ENTSTEHEN.

Weitere Informationen zum Bildschirm „Patientendaten“ finden Sie in Abschnitt 3.10.

1.2 Beschreibung des Systems

Bei dem implantierbaren Einkammer-Kardioverter-Defibrillator (ICD) Medtronic Cardia VR Modell D384VRG handelt es sich um ein mehrfach programmierbares kardiales Gerät, das die Herzfrequenz des Patienten durch frequenzadaptive Einkammer-Antibradykardie-Stimulation und durch ventrikuläre Tachyarrhythmie-Therapien überwacht und reguliert.

Das Gerät nimmt über die Pole der implantierten rechtsventrikulären Elektrode die elektrische Aktivität des Herzens wahr. Basierend auf den eingestellten Erkennungsparametern analysiert das Gerät dann den Herzrhythmus.

Das Gerät kann ventrikuläre Tachyarrhythmien (VT/VF) automatisch erkennen und stellt mit Defibrillation, Kardioversion und Antitachykardie-Stimulationstherapien entsprechende Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung. Auf Bradyarrhythmien reagiert das Gerät durch die Abgabe einer entsprechenden Antibradykardie-Stimulationstherapie.

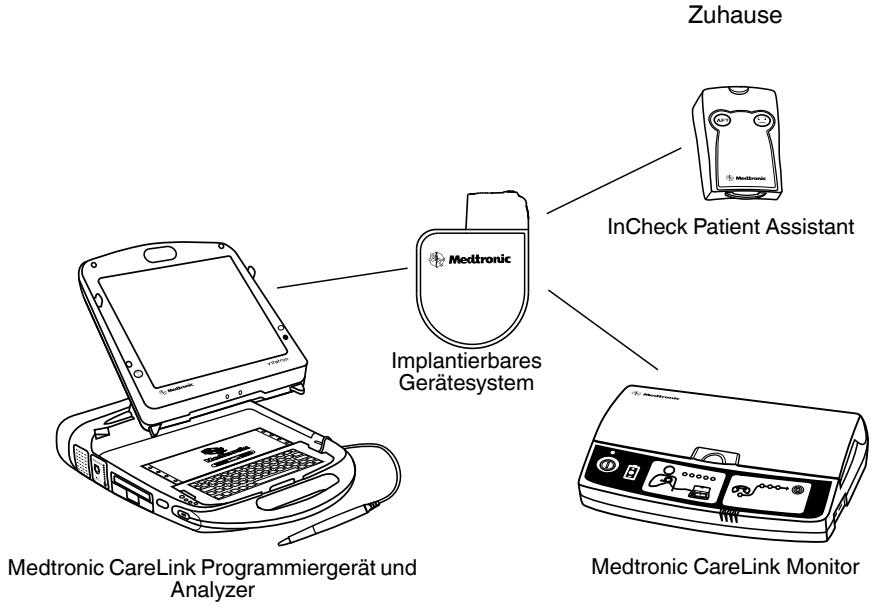
Das Gerät liefert zudem diagnostisch verwertbare Informationen und Überwachungsdaten, die dem Arzt die Systemevaluierung und die Betreuung des Patienten erleichtern.

Elektroden – Das zusammen mit diesem Gerät verwendete Elektrodensystem muss Wahrnehmung, Stimulation und Kardioversion/Defibrillation im rechten Ventrikel (RV) ermöglichen. Vor der Verwendung von Elektroden mit diesem Gerät muss die Kompatibilität von Elektrode und Konnektor sichergestellt sein.

Informationen zur Auswahl und Implantation von Elektroden für dieses Gerät finden Sie unter Abschnitt 4.2, “Auswahl und Implantation der Elektroden”, Seite 93.

Implantierbares Gerät – Das Cardia VR Modell D384VRG bildet zusammen mit der Stimulationselektrode und den Defibrillationselektroden den implantierbaren Teil des Systems. Die folgende Abbildung zeigt die wesentlichen Komponenten, die mit dem implantierbaren Gerätesystem kommunizieren.

Abbildung 1. Systemkomponenten



Programmiergerät und Software – Zur Programmierung dieses Geräts werden das Programmiergerät Medtronic CareLink Modell 2090 und die dazugehörige Software verwendet. Zur Kommunikation mit diesem Gerät benötigen Sie den Programmierkopf.

Programmiergeräte anderer Hersteller sind nicht kompatibel zu Geräten von Medtronic, führen jedoch nicht zur Beschädigung von Medtronic Geräten.

Analyzer Modell 2290 – Das System unterstützt die Verwendung des Medtronic CareLink Analyzers Modell 2290, eine Zubehörkomponente des Medtronic CareLink Programmiergeräts. Mit dem System ist es möglich, Programmiergeräte- und Analyzer-Sitzungen gleichzeitig auszuführen und schnell zwischen den aktiven Sitzungen umzuschalten, ohne die Sitzungen vorher beenden und neu starten zu müssen. Zudem können Daten vom Analyzer an die Software des Programmiergeräts übergeben werden.

Medtronic CareLink Monitor Modell 2490G – Patienten, in deren Gebiet das Medtronic CareLink Network zur Verfügung steht, können den Monitor Modell 2490G und eine private Telefonleitung verwenden, um Informationen von ihrem implantierten Gerät zu ihrem Arzt zu übertragen. Der Patient ruft die Daten durch Aufsetzen eines Telemetriekopfes auf das Gerät ab. Der Monitor überträgt die Daten dann über die private Telefonleitung zum CareLink Network, von wo sie der Klinik zur Ansicht zur Verfügung stehen. Informationen zum Anschließen und zur Bedienung des Monitors entnehmen Sie bitte der dazugehörigen Produktdokumentation.

InCheck Patient Assistant Modell 2696 – Der Patient kann mithilfe des InCheck Patient Assistant Modell 2696 die Aufzeichnung kardialer Ereignisdaten im Speicher des implantierten Geräts starten.

Inhalt der Sterilverpackung – Diese Verpackung enthält einen implantierbaren Kardioverter-Defibrillator, einen Drehmomentschlüssel und einen DF-1-Blindstopfen.

1.3 Indikationen und Verwendung

Das Cardia VR System dient zur automatischen Behandlung lebensbedrohlicher ventrikulärer Tachyarrhythmien durch die Abgabe ventrikulärer Antitachykardiestimulation und ventrikulärer Defibrillation.

Vor der Implantation muss der Patient einer vollständigen Herzfunktionsprüfung einschließlich elektrophysiologischer Tests unterzogen werden. Außerdem wird während und nach der Implantation des Systems eine elektrophysiologische Evaluierung und Bewertung der Unbedenklichkeit und Wirksamkeit der vorgesehenen Tachyarrhythmietherapien empfohlen.

1.4 Kontraindikationen

Das Cardia VR System ist bei Tachyarrhythmien vorübergehender oder reversibler Ursache kontraindiziert. Beispiele für solche Ursachen sind unter anderem: akuter Myokardinfarkt, Arzneimittel-Intoxikation, Zustand nach Ertrinken oder Stromschlag, gestörtes Elektrolytgleichgewicht, Hypoxie oder Sepsis.

Das System ist für Patienten mit einem bereits implantierten unipolaren Herzschrittmacher kontraindiziert.

2 Warnhinweise, Sicherheitshinweise und mögliche Komplikationen

2.1 Allgemeine Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen

Vermeiden einer Schockabgabe beim Hantieren mit dem System – Deaktivieren Sie die Tachyarrhythmie-Erkennung während der Implantation und Explantation des Systems sowie bei allen Prozeduren, die post mortem durchgeführt werden. Bei einer Berührung der Defibrillationspole kann es zur Abgabe eines Hochspannungsschocks kommen.

Elektrische Isolierung während der Implantation – Verhindern Sie bei der Implantation jeden Kontakt des Patienten mit geerdeten elektrischen Geräten und Gegenständen, da es sonst zu Leckströmen während der Implantation kommen kann. Durch Leckströme können Tachyarrhythmien induziert werden, die tödlich verlaufen können.

Externer Defibrillator – Halten Sie ein externes Defibrillationssystem für den sofortigen Einsatz bereit, wenn Tachyarrhythmien möglich sind oder während des Gerätetests, bei Implantationen und postoperativen Tests absichtlich hervorgerufen wurden.

Elektrodenkompatibilität – Verwenden Sie keine Elektroden anderer Hersteller, wenn die Kompatibilität mit Medtronic Geräten nicht erwiesen ist. Die Verwendung einer Elektrode, die zu Medtronic Geräten nicht kompatibel ist, kann Undersensing der Herzaktivität, die Nichtabgabe einer notwendigen Therapie, Leckströme oder eine intermittierende elektrische Verbindung zur Folge haben.

2.2 Explantation und Entsorgung

Beachten Sie hinsichtlich der Explantation und Entsorgung des Geräts die folgenden Hinweise:

- Führen Sie eine Abfrage des Geräts durch und deaktivieren Sie die Erkennung von Tachyarrhythmien, bevor Sie das Gerät explantieren, reinigen oder versenden. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass das Gerät ungewollt Schocks abgibt.
- Nach dem Ableben des Patienten sollte das Gerät explantiert werden. In einigen Ländern müssen batteriebetriebene Implantate aus Gründen des Umweltschutzes explantiert werden. Informieren Sie sich bitte über die in Ihrem Land geltenden Bestimmungen. Darüber hinaus kann das Gerät bei den bei der Verbrennung oder Einäscherung entstehenden Temperaturen explodieren.
- Implantierbare Geräte von Medtronic sind nur zur einmaligen Verwendung vorgesehen. Explantierte Geräte dürfen nicht resterilisiert und reimplantiert werden.

- Bitte schicken Sie explantierte Geräte zur Analyse und Entsorgung an Medtronic zurück. Die entsprechenden Adressen finden Sie auf der Umschlagrückseite.

2.3 Anweisungen zu Handhabung und Lagerung

Bei der Handhabung oder Lagerung des Geräts sind die folgenden Richtlinien genau zu befolgen.

2.3.1 Handhabung des Geräts

Überprüfen und Öffnen der Verpackung – Überprüfen Sie die Sterilverpackung vor dem Öffnen visuell auf Schäden, die die Sterilität des Verpackungsinhalts beeinträchtigen könnten.

Bei Beschädigung der Verpackung – Die Verpackung des Geräts besteht aus einer äußeren und einer inneren Verpackung. Gerät und Zubehörteile dürfen nicht verwendet werden, wenn die äußere Verpackung nass, eingerissen, geöffnet oder zerstört ist. Bitte senden Sie das explantierte Gerät an Medtronic zurück, da in diesem Fall die Unversehrtheit der Sterilverpackung oder das Funktionieren des Geräts beeinträchtigt sein kann. Dieses Gerät darf nicht resterilisiert werden.

Sterilisation – Der Inhalt der Packung wurde von Medtronic vor dem Versand mit Äthylenoxidgas sterilisiert. Dieses Gerät ist nur zum einmaligen Gebrauch bestimmt und darf nicht resterilisiert werden.

Gerätetemperatur – Warten Sie mit der Programmierung oder der Implantation, bis das Gerät Raumtemperatur erreicht hat. Wenn die Temperatur des Geräts über oder unter Raumtemperatur liegt, kann die Gerätefunktion bei Betriebsbeginn beeinträchtigt werden.

Sturzschaden – Das Gerät darf nicht implantiert werden, wenn es nach der Entnahme aus der Verpackung aus einer Höhe von 30 cm oder mehr auf eine harte Oberfläche gefallen ist.

Verwendbarkeitsdauer – Das Gerät darf nach Ablauf der Verwendbarkeitsdauer nicht mehr implantiert werden, da die Laufzeit der Batterie beeinträchtigt sein könnte.

Nur zum einmaligen Gebrauch – Explantierte Geräte dürfen nicht resterilisiert und reimplantiert werden.

2.3.2 Lagerung

Von Magneten fernhalten – Lagern Sie das Gerät in einem sauberen Bereich außerhalb des Wirkungsbereichs von Magneten (dazu gehören auch eventuell in anderen Packungen enthaltene Magnete), und halten Sie das Gerät von EMI-Quellen fern.

Temperaturbereiche – Transportieren und lagern Sie das Produkt zwischen –18 °C und +55 °C. Bei Temperaturen unter –18 °C kann ein elektrischer Neustart auftreten. Temperaturen über +55 °C können sich nachteilig auf Laufzeit und Verhalten des Geräts auswirken.

2.4 Elektroden und Anschlüsse

Weitere Anweisungen und Vorsichtsmaßnahmen bezüglich der Handhabung der Elektroden finden Sie in der Gebrauchsanweisung der jeweiligen Elektrode.

Inbusschlüssel – Verwenden Sie ausschließlich den mit dem Gerät mitgelieferten Drehmomentschlüssel. Aufgrund der besonderen Beschaffenheit dieses Drehmomentschlüssels ist eine Beschädigung des Geräts durch zu starkes Anziehen der Schrauben ausgeschlossen. Andere Arten von Drehmomentschlüsseln (z. B. solche mit blauem Griff oder rechtwinkelige Innensechskant-Schlüssel) erreichen ein Anzugsmoment, das zur Beschädigung des Elektrodensteckers führen kann.

Anschluss der Elektroden – Beachten Sie die folgenden Hinweise, wenn Sie die Elektrode an das implantierte Gerät anschließen:

- Nicht mehr verwendete Elektroden mit einer Kappe versehen, damit diese keine elektrischen Signale mehr übertragen können.
- Zum Schutz des Geräts jeden nicht verwendeten Anschluss verschließen.
- Elektrodenanschlüsse prüfen. Bei nicht ordnungsgemäß befestigten Elektrodenanschlüssen kann es zu inadäquater Wahrnehmung und dem Ausbleiben einer Arrhythmietherapie kommen.

Elektrodenimpedanz – Beachten Sie bei der Evaluierung des Elektrodensystems die folgenden Informationen zur Elektrodenimpedanz:

- Stellen Sie sicher, dass die Impedanz der Defibrillationselektrode über 20 Ω liegt. Bei einer unter 20 Ω liegenden Impedanz kann das Gerät beschädigt oder die Abgabe von Hochspannungstherapien verhindert werden.
- Entfernen Sie vor dem Testen des elektrischen Verhaltens und der Wirksamkeit der Defibrillation alle elektrisch leitfähigen Gegenstände (z. B. Führungsdrähte) aus der unmittelbaren Umgebung aller Elektroden. Durch metallische Objekte wie z. B. Führungsdrähte kann ein Kurzschluss zwischen Elektrode und implantiertem Gerät entstehen, wodurch Strom am Herzen vorbei geleitet und das Gerät sowie die Elektrode beschädigt werden können.

Patch-Elektroden – Eine Patch-Elektrode darf niemals gefaltet, modifiziert oder gekürzt werden. Durch solche Veränderungen können Verhalten und Laufzeit der Elektrode beeinträchtigt werden.

2.5 Betrieb des Geräts

Zubehör – Zur Verwendung mit diesem Gerät sind nur solche Zubehör-, Verschleiß- und Einwegmaterialien zugelassen, deren absolut sichere Verwendung durch ein für die Durchführung derartiger Untersuchungen zugelassenes Institut nachgewiesen wurde.

Batterieerschöpfung – Batterielaufzeit sorgfältig anhand der Batteriespannung und der Austauschindikatoren überwachen. Wenn die Batterie erschöpft ist, stellt das Gerät letztendlich seine Funktion ein. Kardioversion und Defibrillation benötigen viel Energie und können zur vorzeitigen Erschöpfung der Batterie führen. Eine übermäßig hohe Zahl von Ladezyklen führt ebenfalls zu einer Verkürzung der Laufzeit.

Timeout des Ladestromkreis oder Ladestromkreis inaktiv – Wenden Sie sich bitte an einen Medtronic Repräsentanten und ersetzen Sie das implantierte Gerät unverzüglich, wenn am Programmiergerät die Meldung “Time-Out Ladestromkreis” oder “Ladestromkreis inaktiv” angezeigt wird. Wenn diese Meldung angezeigt wird, stehen keine Hochspannungstherapien zur Verfügung.

Gleichzeitige Verwendung eines Herzschrittmachers – Wenn der ICD gleichzeitig mit einem Herzschrittmacher verwendet werden soll, überzeugen Sie sich bitte davon, dass der ICD die Ausgangsimpulse des Herzschrittmachers nicht wahrnimmt, da die Erkennung von Tachyarrhythmien durch den ICD dadurch beeinträchtigt werden kann. Programmieren Sie den Herzschrittmacher so, dass die Intervalle der von ihm abgegebenen Stimulationsimpulse länger als die programmierten Tachyarrhythmie-Erkennungsintervalle des ICD sind.

Gerätestatusindikatoren – Falls das Programmiergerät nach dem Abfragen des Geräts einen der Gerätestatusindikatoren (z. B. für einen elektrischen Neustart) anzeigt, informieren Sie unverzüglich Ihren Ansprechpartner bei Medtronic. Wenn diese Gerätestatusindikatoren angezeigt werden, stehen unter Umständen keine Therapien zur Verfügung.

Elektrischer Neustart – Temperaturen unter –18 °C und starke elektromagnetische Felder können einen elektrischen Neustart bewirken. Weisen Sie den Patienten an, starke elektromagnetische Felder zu meiden. Halten Sie den vorgegebenen Lagertemperaturbereich ein, damit das Gerät keinen tiefen Temperaturen ausgesetzt wird. Nach einem teilweisen elektrischen Neustart wird die Stimulation in der programmierten Betriebsart wieder aufgenommen. Viele der programmierten Einstellungen bleiben dabei erhalten. Nach einem vollständigen elektrischen Neustart arbeitet das implantierte Gerät in der Betriebsart VVI mit 65 min^{-1}. Sollte ein elektrischer Neustart aufgetreten sein, wird bei der nächsten Abfrage des implantierten Geräts sofort eine entsprechende Warnmeldung am Programmiergerät angezeigt. Um die vorherigen Einstellungen wiederherzustellen, muss das implantierte Gerät neu programmiert werden. Informieren Sie einen Medtronic Repräsentanten, wenn bei dem Gerät Ihres Patienten ein elektrischer Neustart aufgetreten ist.

Indikator für das Ende der Funktionsdauer (EOS) – Wenn am Programmiergerät das EOS-Symbol (Ende der Funktionsdauer) angezeigt wird, muss das implantierte Gerät unverzüglich ausgetauscht werden. Andernfalls könnte es schon bald zu Beeinträchtigungen bei den Stimulations-, Wahrnehmungs- und Therapiefunktionen des Geräts kommen.

Testen im Rahmen einer Nachsorgeuntersuchung – Beachten Sie die folgenden Hinweise, wenn Sie das Gerät im Rahmen von Nachsorgeuntersuchungen testen:

- Halten Sie einen sofort einsatzfähigen, externen Defibrillator bereit. Während der Gerätetests kann es zu potenziell gefährlichen, spontanen oder induzierten Tachyarrhythmien kommen.
- Änderungen des Krankheitsbilds, des Medikationsplans und anderer Faktoren können zu einer Veränderung der Defibrillationsschwelle (DFT) führen, was zur Folge haben kann, dass das Gerät Tachyarrhythmien postoperativ nicht mehr zuverlässig beenden kann. Eine während der Implantation erfolgreich verlaufene Terminierung eines Kammerflimmerns oder einer ventrikulären Tachykardie ist keine Garantie dafür, dass Tachyarrhythmien postoperativ terminiert werden können.

Abgabe einer höheren als der programmierten Energie – Das Gerät kann eine höhere Energie als programmiert abgeben, wenn es zuvor auf eine höhere Energie aufgeladen wurde und diese Ladung immer noch in den Kondensatoren gespeichert ist.

Magnete – Bei der Positionierung eines Magneten über dem Gerät wird die Tachyarrhythmieerkennung vorübergehend unterbrochen, eine aktuell abgegebene Antibradykardietherapie erfährt jedoch keinerlei Änderung. Wenn Sie einen Programmierkopf über dem Gerät positionieren und eine Telemetriesitzung starten, wird die Erkennung von Tachyarrhythmien nicht unterbrochen.

Stimulations- und Wahrnehmungs-Sicherheitsmargen – Durch die Einheilung der Elektrode kann es zu einer Verringerung der Wahrnehmungsamplitude und zu einer Erhöhung der Stimulationsreizschwelle kommen; beides kann Undersensing oder eine ineffektive Stimulation zur Folge haben. Sorgen Sie für eine adäquate Sicherheitsmarge, wenn Sie Werte für die Stimulationsamplitude, die Stimulationsimpulsdauer und die Empfindlichkeitsparameter auswählen.

Programmiergeräte – Für die Kommunikation mit dem implantierten Gerät dürfen nur Programmiergeräte und Software von Medtronic eingesetzt werden. Programmiergeräte und Software anderer Hersteller sind mit Medtronic Geräten nicht kompatibel.

Frequenzadaptive Betriebsarten – Bei Patienten, die über der programmierten Interventionsfrequenz liegende Frequenzen nicht tolerieren, dürfen keine frequenzadaptiven Betriebsarten programmiert werden. Frequenzadaptive Betriebsarten werden von solchen Patienten häufig als unangenehm empfunden.

Werkseitige Einstellungen – Die werkseitigen Einstellungen oder Nominalwerte für Stimulationsamplitude und Empfindlichkeit dürfen nur übernommen werden, nachdem sichergestellt wurde, dass diese angemessene Sicherheitsmargen für den Patienten bieten.

Twiddler-Syndrom – Mit dem Twiddler-Syndrom (einem gelegentlich beobachteten Drang des Patienten, am implantierten Gerät zu manipulieren) kann im Falle der Programmierung des Geräts auf eine frequenzadaptive Betriebsart eine temporäre Erhöhung der Stimulationsfrequenz einher gehen.

2.5.1 Schrittmacherabhängige Patienten

OVO Stimulation – Die Stimulation ist in der Betriebsart ODO deaktiviert. Bei schrittmacherabhängigen Patienten darf die Betriebsart ODO nicht programmiert werden. Führen Sie statt dessen zur kurzzeitigen Unterbrechung der Sicherheitsstimulation den Eigenrhythmustest durch.

Eigenrhythmustest – Der Eigenrhythmustest darf zur Inaktivierung der Stimulation nur mit Vorsicht angewandt werden. Bei inaktivierter Stimulation ist das implantierte Gerät wirkungslos.

2.6 Mögliche Probleme bei medizinischen Therapien und Untersuchungsverfahren

Computertomographie (CT-Scan) – Befindet sich das implantierte Gerät bei Durchführung einer Computertomographie nicht direkt im Röntgenstrahl, wird die Funktion des implantierten Geräts nicht beeinträchtigt. Befindet sich das implantierte Gerät direkt im Röntgenstrahl, kann für die Dauer dieser Untersuchung Oversensing auftreten.

Wird der Patient dem Strahl länger als 4 s ausgesetzt, müssen für den Patienten angemessene Maßnahmen ergriffen werden. So könnte es z.B. sinnvoll sein, für schrittmacherabhängige Patienten eine asynchrone Betriebsart zu programmieren, oder für nicht schrittmacherabhängige Patienten eine Betriebsart ohne Stimulation zu programmieren und die Funktion zur Tachykardie-Erkennung zu deaktivieren. Durch diese Maßnahmen können fälschliche Inhibition oder fälschliche Synchronisation des Geräts vermieden werden. Geben Sie nach Beenden der Computertomographie die Geräteparameter neu ein und aktivieren Sie die Funktion zur Tachykardie-Erkennung.

Diathermie – Patienten mit Metallimplantaten wie Herzschrittmachern und implantierbaren Kardioverter-Defibrillatoren sowie den dazugehörigen Elektroden sollten keiner Diathermiebehandlung unterzogen werden. Die Interaktion zwischen Implantat und Diathermie kann zu Gewebeschäden, Fibrillation oder Schäden an den Komponenten des

Geräts und in der Folge zu schweren Verletzungen, Therapieverlust und/oder der Notwendigkeit einer Neuprogrammierung oder eines Austauschs des Geräts führen.

Elektrokautern – Der Einsatz eines Elektrokauters kann ventrikuläre Tachyarrhythmien und Kammerflimmern verursachen oder eine Fehlfunktion oder Beschädigung des implantierten Geräts zur Folge haben. Falls das Verfahren dennoch eingesetzt werden muss, sollten die folgenden Vorsichtsmaßnahmen durchgeführt werden, um mögliche Komplikationen zu minimieren:

- Halten Sie einen externen Schrittmacher für die temporäre Stimulation und einen Defibrillator bereit.
- Bei schrittmacherabhängigen Patienten muss das implantierte Gerät auf eine asynchrone Betriebsart programmiert werden. Programmieren Sie das Gerät nach erfolgtem Kautern wieder auf die ursprüngliche Stimulationsbetriebsart.
- Unterbrechen Sie mithilfe eines Magneten oder deaktivieren Sie unter Verwendung des Programmiergeräts die Erkennung von Tachyarrhythmien. Entfernen Sie nach Beendigung der Kauterisation den Magneten oder verwenden Sie das Programmiergerät, um die Erkennung von Tachyarrhythmien wieder zu aktivieren.
- Verwenden Sie nach Möglichkeit ein bipolares Elektrokautersystem. Positionieren Sie bei Verwendung eines unipolaren Kauters die indifferente Elektrode so, dass der Strompfad nicht durch das implantierte System hindurch oder unmittelbar daran vorbei verläuft. Der Strompfad sollte mindestens 15 cm vom Gerät entfernt sein.
- Vermeiden Sie jeden direkten Kontakt zwischen dem Kauterisationsgerät und dem implantierten Gerät oder Elektrodensystem. Durch direkten Kontakt können das Gerät und die Elektroden beschädigt werden.
- Verwenden Sie kurze, intermittierende und unregelmäßige Bursts mit möglichst geringer Energie.

Externe Defibrillation – Externe Defibrillation kann das implantierte Gerät beschädigen. Externe Defibrillation kann außerdem die Stimulationsreizschwelle vorübergehend oder dauerhaft erhöhen oder das Myokard an der Kontaktstelle zum Elektrodenpol vorübergehend oder dauerhaft schädigen. Der Stromfluss durch das Gerät und durch das Elektrodensystem kann durch die Durchführung folgender Vorsichtsmaßnahmen minimiert werden:

- Verwenden Sie die geringste klinisch sinnvolle Defibrillationsenergie.
- Positionieren Sie die Defibrillationselektoden mindestens 15 cm vom Gerät entfernt.
- Platzieren Sie die Defibrillationselektroden rechtwinklig zum implantierten Gerät und zum Elektrodensystem.

Wird innerhalb von 15 cm Abstand zum Gerät eine externe Defibrillation abgegeben, nehmen Sie Kontakt mit Ihrem Medtronic Repräsentanten auf.

Lithotripsie – Lithotripsie kann zu einer dauerhaften Beschädigung des implantierten Geräts führen, wenn dieses sich im Brennpunkt des Lithotripsiestrahls befindet. Halten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen ein, wenn eine Lithotripsie unumgänglich ist:

- Deaktivieren Sie mithilfe des Programmiergeräts die Erkennung von Tachyarrhythmien. Aktivieren Sie die Erkennung von Tachyarrhythmien wieder, nachdem die Lithotripsie durchgeführt wurde.
- Programmieren Sie die Stimulationsbetriebsart so, dass die Auswirkungen von Oversensing auf die Stimulation (z. B. Fehlsynchronisation oder Fehlinhibierung) möglichst gering bleiben. Bei schrittmacherabhängigen Patienten muss das Gerät auf eine asynchrone Stimulationsbetriebsart programmiert werden. Bei nicht schrittmacherabhängigen Patienten muss das implantierte Gerät auf eine Betriebsart ohne Stimulation programmiert werden. Programmieren Sie das Gerät nach Beendigung der Lithotripsie wieder auf die ursprüngliche Stimulationsbetriebsart.
- Halten Sie den Brennpunkt des Lithotripterstrahls mindestens 2,5 cm vom implantierten Gerät entfernt.

Magnetresonanztomographie (MRT) – Bei Trägern dieses Geräts darf keine Magnetresonanztomographie (MRT) durchgeführt werden. Durch MRT-Untersuchungen können Ströme in die implantierten Elektroden induziert werden. Dies kann Gewebsschädigungen und die Induktion von Tachyarrhythmien zur Folge haben. Darüber hinaus kann es durch eine MRT zu Schäden am implantierten Gerät selbst kommen.

Den Betrieb des Geräts beeinflussende medizinische Behandlungen – Die elektrophysiologischen Eigenschaften des Herzens können sich im Laufe der Zeit ändern, insbesondere wenn sich die medikamentöse Behandlung des Patienten ändert. Infolge solcher Änderungen können die programmierten Therapien unwirksam, bisweilen sogar gefährlich werden. Kontrollieren Sie im Rahmen regelmäßiger Kontrolltermine, ob die programmierten Therapien noch angemessen sind.

Hochfrequenz (HF)-Ablation – Eine Hochfrequenzablation kann zu Fehlfunktionen führen oder das Gerät beschädigen. So minimieren Sie die Risiken einer Hochfrequenzablation:

- Halten Sie einen externen Schrittmacher für die temporäre Stimulation und einen Defibrillator bereit.
- Programmieren Sie die Stimulationsbetriebsart so, dass die Auswirkungen von Oversensing auf die Stimulation (z. B. Fehlsynchronisation oder Fehlinhibierung) möglichst gering bleiben. Bei schrittmacherabhängigen Patienten muss das implantierte Gerät auf eine asynchrone Betriebsart programmiert werden. Bei nicht schrittmacherabhängigen Patienten muss das implantierte Gerät auf eine Betriebsart ohne Stimulation programmiert werden. Programmieren Sie das Gerät nach Beendigung der Ablation wieder auf die ursprüngliche Stimulationsbetriebsart.

- Unterbrechen Sie mithilfe eines Magneten oder deaktivieren Sie unter Verwendung des Programmiergeräts die Erkennung von Tachyarrhythmien. Entfernen Sie nach Beendigung der Ablation den Magneten oder verwenden Sie das Programmiergerät, um die Erkennung von Tachyarrhythmien wieder zu aktivieren.
- Direkten Kontakt zwischen dem Ablationskatheter und dem implantierten System vermeiden.
- Positionieren Sie die indifferente Elektrode so, dass der Strompfad nicht durch das implantierte Gerät und das Elektrodensystem oder unmittelbar daran vorbei verläuft. Der Strompfad sollte mindestens 15 cm vom Gerät entfernt sein.

Strahlentherapie und Oversensing – Bei einer Strahlentherapie kann das Gerät direkt einfallende Strahlung oder Streustrahlung für die Dauer der Anwendung fälschlicherweise als kardiale Aktivität wahrnehmen. Führen Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen durch, um etwaige Komplikationen zu minimieren:

- Unterbrechen Sie mithilfe eines Magneten oder deaktivieren Sie unter Verwendung des Programmiergeräts die Erkennung von Tachyarrhythmien. Entfernen Sie nach Beendigung der Strahlentherapie den Magneten oder verwenden Sie das Programmiergerät, um die Erkennung von Tachyarrhythmien wieder zu aktivieren.
- Bei schrittmacherabhängigen Patienten muss das Gerät auf eine asynchrone Stimulationsbetriebsart programmiert werden. Programmieren Sie das Gerät nach Beendigung der Strahlentherapie wieder auf die ursprüngliche Stimulationsbetriebsart.

Beschädigung des Geräts durch Strahlentherapie – Setzen Sie das Gerät keiner hoch dosierten direkten Strahlung oder Streustrahlung aus. Die Elektronik des Geräts kann durch eine akkumulierte Strahlendosis von über 5 Gy beschädigt werden; ein solcher Schaden muss jedoch nicht unmittelbar erkennbar sein. Der Schaden kann sich in unterschiedlicher Weise äußern, z. B. durch erhöhten Stromverbrauch mit einer entsprechend verkürzten Laufzeit des Geräts oder durch Veränderungen im Wahrnehmungsverhalten.

Falls bei einem Patienten eine Strahlentherapie irgendwelcher Art durchgeführt werden muss, darf das Gerät keiner akkumulierten Strahlendosis von über 5 Gy ausgesetzt werden. Verwenden Sie eine entsprechende Abschirmung oder andere Maßnahmen, um die Strahlenbelastung des Geräts zu begrenzen. Die akkumulierte Strahlendosis aus Röntgenuntersuchungen, CT-Untersuchungen oder Fluoroskopien reicht normalerweise nicht aus, um das Gerät zu beschädigen. Behalten Sie jedoch bei Patienten, die sich häufiger einer Strahlentherapie unterziehen müssen, die akkumulierte Strahlenbelastung des Geräts aus den bisherigen Untersuchungen im Auge.

Fehlfunktionen des Geräts durch Strahlentherapie – Durch Einwirkung von Neutronenstrahlung oder gestreuten Neutronen kann es zu einem elektrischen Neustart des Geräts, zu Fehlfunktionen, zu fehlerhaften Diagnosedaten und zum Verlust von Diagnosedaten kommen. Zur Vermeidung eines möglichen Geräte-Neustarts durch Einwirkung von Neutronen sollte die Energie des Photonenstrahls bei Strahlentherapien

maximal 10 MV betragen. Das Anlegen einer herkömmlichen Röntgenschutzschürze während der Strahlentherapie schützt das Gerät nicht vor der Neutronenwirkung. Übersteigt die Photonenstrahlenergie 10 MV, empfiehlt Medtronic, das Gerät unmittelbar nach der Strahlentherapie abzufragen. Nach einem elektrischen Neustart müssen die Geräteparameter neu programmiert werden. Durch Elektronenstrahlbehandlungen kommt es zu keinem elektrischen Neustart des Geräts.

Therapeutischer Ultraschall – Das implantierte Gerät darf keinem therapeutischen Ultraschall ausgesetzt werden. Durch therapeutischen Ultraschall kann das implantierte Gerät dauerhaft beschädigt werden.

2.7 Häusliches Umfeld und Arbeitsplatz

Mobiltelefone – Dieses Gerät enthält einen Filter, der eine Beeinflussung durch Signale von Mobiltelefonen weitestgehend verhindert. Um das Interferenz-Risiko weiter zu reduzieren, sollte der Patient angewiesen werden, die folgenden Vorsichtsmaßnahmen zu treffen:

- Der Abstand zwischen Mobiltelefon und implantiertem Gerät muss immer mindestens 15 cm betragen, auch bei nicht eingeschaltetem Mobiltelefon.
- Bei Mobiltelefonen mit einer Abstrahlungsleistung von mehr als 3 W ist ein Mindestabstand von 30 cm zwischen Antenne und implantiertem Gerät einzuhalten.
- Das Telefon sollte an der dem implantierten Gerät gegenüberliegenden Körperseite an das Ohr gehalten werden.

Dieses Gerät wurde nach den Standards EN 45502–2–2:2008 und ANSI/AAMI PC-69:2007 auf Verträglichkeit mit Mobiltelefonen und vergleichbaren mobilen Sendegeräten getestet. Diese Standards decken die meisten weltweit verwendeten Mobiltelefone ab. Die Elektronik des Geräts ist so konzipiert, dass unter normalen Bedingungen keinerlei Beeinflussung durch Mobiltelefone erfolgt.

Elektromagnetische Interferenz (EMI) – Weisen Sie den Patienten an, Vorrichtungen zu meiden, die starke EMI-Felder erzeugen. Durch elektromagnetische Interferenz kann es zu einer unnötigen Therapieabgabe kommen. Zudem kann elektromagnetische Interferenz Funktionsstörungen oder eine Beschädigung des Geräts zur Folge haben. Der Patient sollte

sich von der EMI-Quelle entfernen oder diese ausschalten, da das Gerät dann in der Regel den normalen Betrieb wieder aufnimmt. EMI kann durch folgende Quellen erzeugt werden:

- Hochspannungsleitungen
- Kommunikationseinrichtungen wie Mikrowellensender, Linearverstärker oder leistungsstarke Amateurfunksender
- Gewerblich verwendete Elektrogeräte wie Lichtbogenschweißgeräte, Induktionsöfen oder Widerstandsschweißgeräte

Intakte und ordnungsgemäß geerdete Haushaltsgeräte erzeugen normalerweise keine EMI-Felder von einer solchen Stärke, dass der Betrieb des Geräts beeinflusst werden könnte. Es liegen jedoch Berichte über vorübergehende Störungen bei der Benutzung von Elektrowerkzeugen oder Rasierapparaten unmittelbar über der Implantationsstelle vor.

Beurteilen Sie sorgfältig die Möglichkeit einer erhöhten Anfälligkeit für EMI und Oversensing, bevor Sie die Empfindlichkeit auf die niedrigstmögliche (d. h. empfindlichste) Einstellung von 0,15 mV ändern.

Elektronische Diebstahlsicherungssysteme – Bestimmte Diebstahlsicherungssysteme (z.B. an den Ein- und Ausgängen von Geschäften) können das Gerät beeinflussen und eine inadäquate Therapieabgabe bewirken. Empfehlen Sie dem Patienten, solche Systeme zügig zu passieren und sich nicht länger als nötig in deren Umgebung aufzuhalten.

Statische Magnetfelder – Weisen Sie den Patienten an, Maschinen oder Situationen zu meiden, durch die statische Magnetfelder (über 10 Gauss / 1 mT) auf das implantierte Gerät einwirken könnten. Durch statische Magnetfelder kann die Erkennung von Tachyarrhythmien inaktiviert werden. Beispiele für Verursacher statischer Magnetfelder sind beispielsweise Lautsprecherboxen, Suchmagnete, Verschlussmagnete (Türen, Handtaschen), magnetischer Schmuck und Magnettherapieprodukte.

2.8 Mögliche Nebenwirkungen

Bei der Anwendung von transvenösen Elektroden und Stimulationssystemen können unter anderem die folgenden Komplikationen auftreten:

- Akzeleration von Tachyarrhythmien (durch das Gerät verursacht)
- Blutung
- kardiale Dissektion
- Herzbeuteltamponade
- Tod
- Erosion
- Luftembolie
- Abstoßungsreaktionen einschließlich lokaler Gewebereaktionen
- Kardiale Perforation
- chronische Nervenschäden
- Endokarditis
- Erosion durch die Haut

- verstärktes Anwachsen von fibrotischem Gewebe
- Kammerflimmern oder andere Arrhythmien
- Hämatom- oder Zystenbildung
- Riss der Herz- oder Gefäßwand
- Infektionen
- Elektrodenabschürfung und -unterbrechung
- Stimulation von Muskeln, Nerven oder beidem
- Reizbarkeit des Myokards
- Perikarderguss
- Pneumothorax
- Abstoßungsreaktionen (lokale Gewebereaktion, Fibrosebildung, Wanderung des implantierten Geräts)
- Thromboembolie
- Thrombose
- Klappenschaden (besonders bei schwachem Herzen)
- Venen- oder Herzperforation.
- Extrusion
- Flüssigkeitsansammlung
- Herzblock
- Hämatom/Serom
- Narbenbildung
- Elektrodenmigration/-dislokation
- Myokardverletzungen
- Wahrnehmung von Myopotentialen
- Perikardreiben
- potenzielle Mortalität durch Unmöglichkeit der Therapieabgabe
- Erhöhung der Reizschwelle
- Thrombo- oder Luftembolie
- auf die Elektrode zurückzuführende transvenöse Thrombose
- Venenverschluss

Beim Einsatz von ICD-Systemen können UNTER ANDEREM auch die nachfolgend genannten Komplikationen auftreten:

- unerwünschte Schockabgaben
- potenzielle Mortalität durch Unmöglichkeit der Defibrillation
- Parallelstrom oder Isolierung des Myokards während der Defibrillation

Bei Patienten, bei denen trotz adäquater ärztlicher Betreuung häufige Schockabgaben erforderlich sind, kann es zu seelisch bedingten Vorbehalten gegen das ICD-System kommen, die sich durch folgende Zustände äußern können:

- Abhängigkeit
- Depression
- Angst vor vorzeitiger Batterieentladung
- Angst vor Schockabgabe bei vollem Bewusstsein
- Angst vor einem möglichen Ausfall der Schockfunktionen
- eingebildete Schockabgaben (“Phantom-Schock”).

3 Programmiergerät

3.1 Herstellen einer Telemetrieverbindung zwischen implantiertem Gerät und Programmiergerät

Mithilfe des Medtronic CareLink Programmiergeräts Modell 2090 können Sie eine Telemetrieverbindung zwischen dem implantierten Gerät und dem Programmiergerät herstellen. Sie können mit dem Medtronic CareLink Programmiergerät Modell 2090 im kabelgebundenen Telemetriemodus zudem eine Verbindung über Conexus Ferntelemetrie herstellen. Hierzu benötigen Sie auch einen Medtronic Programmierkopf Modell 2067 oder 2067L. Informationen zur Vorbereitung des Programmiergeräts auf eine Patientensitzung finden Sie im Referenzhandbuch des jeweiligen Programmiergeräts.

3.1.1 Herstellen einer Telemetrieverbindung zwischen implantiertem Gerät und Programmiergerät

Positionieren Sie den Programmierkopf über dem implantierten Gerät, um eine Telemetrieverbindung zwischen Programmiergerät und implantiertem Gerät herzustellen. Eine erfolgreich durchgeführte Abfrage oder Programmierung des Geräts belegt die einwandfreie Kommunikation zwischen dem implantierten Gerät und dem Programmiergerät.

Hinweis: Der Programmierkopf enthält einen Magneten, der die Erkennung von Tachyarrhythmien vorübergehend unterbrechen kann. Die Erkennung wird nicht unterbrochen, wenn zwischen implantiertem System und Programmiergerät eine Telemetrieverbindung besteht.

Wenn Sie den Programmierkopf über dem Gerät positionieren und die Telemetrieverbindung herstellen, erlischt die orangefarbene Anzeigeleuchte am Programmierkopf, und mindestens ein grünes Segment des Leuchtbalkens am Programmierkopf leuchtet auf. Um die optimale Position des Programmierkopfs zu finden, bewegen Sie diesen über dem implantierten Gerät hin und her, bis möglichst viele grüne Segmente leuchten. Positionieren Sie den Programmierkopf so, dass mindestens zwei der grünen Segmente leuchten. Erst dann ist sichergestellt, dass die Telemetrieverbindung zuverlässig hergestellt wurde. Sollte der Programmierkopf vom Patienten abrutschen, hat dies keinen Abbruch der aktuellen Sitzung zur Folge. Positionieren Sie den Programmierkopf erneut über dem Gerät, um die Programmierung oder die Abfrage fortzusetzen.

Hinweis: Weitere Informationen zur Verwendung des Programmierkopfs finden Sie in der Referenzanleitung des Programmiergeräts.

3.1.2 Aufrechterhalten einer stabilen Telemetrieübertragung

In einem typischen Untersuchungsraum oder in einem OP-Saal dürfte immer eine stabile Telemetrieverbindung zwischen dem implantierten Gerät und dem Programmiergerät zustande kommen. Sollte es Ihnen nicht möglich sein, eine stabile und zuverlässige Telemetrieverbindung zwischen dem implantierten Gerät und dem Programmiergerät herzustellen, beseitigen Sie eventuell vorhandene, das Telemetriesignal störende Quellen elektromagnetischer Interferenz (EMI) und positionieren Sie den Programmierkopf so, dass mindestens zwei der grünen Segmente am Programmierkopf leuchten.

Hinweis: Wenn die Programmierung durch EMI oder einen Abbruch der Telemetrieverbindung unterbrochen wird, müssen Sie die Telemetrieverbindung neu aufbauen und die Programmierung des Geräts wiederholen.

3.2 Durchführen einer Patientensitzung

Zu Beginn der Patientensitzung fragt das Programmiergerät das implantierte Gerät des Patienten ab. Da die Datenaufzeichnung und -speicherung durch das Programmiergerät sitzungsspezifisch erfolgt, müssen Sie für jeden Patienten eine neue Sitzung starten. Bevor Sie eine Patientensitzung mit einem anderen Patienten beginnen, müssen Sie eine zuvor gestartete Patientensitzung beenden.

3.2.1 Starten einer Patientensitzung

Vorsicht: Eine Störung des Programmiergeräts (z. B. durch einen defekten Taststift) könnte zu einer inadäquaten Programmierung führen oder verhindern, dass eine laufende Maßnahme oder Aktion abgeschlossen werden kann. Schalten Sie das Programmiergerät bei einer Störung sofort ab, um die Telemetrie zu deaktivieren und etwaige, vom Programmiergerät gesteuerte Aktivitäten zu beenden.

Hinweis: Während einer Erstabfrage stehen nur die Notfallfunktionen des Programmiergeräts zur Verfügung.

3.2.1.1 So starten Sie eine Patientensitzung

1. Schalten Sie das Programmiergerät ein.
2. Positionieren Sie den Programmierkopf über dem implantierten Gerät, und stellen Sie die Telemetrieverbindung her.
3. Drücken Sie die Taste “I” auf dem Programmierkopf oder wählen Sie [Patient finden…].

3.2.2 Geräteverhalten und Telemetrie-Effekte bei Patientensitzungen

Erkennung von Tachyarrhythmien während einer Sitzung – Durch die Platzierung eines Magneten über dem implantierten Gerät wird die Tachyarrhythmie-Erkennung inaktiviert und eine asynchrone Antibradykardiestimulation mit fester Frequenz gestartet. Der Programmierkopf enthält einen Magneten, der einen solchen Magnetbetrieb auslösen kann. Zum Magnetbetrieb kommt es jedoch nicht, wenn zwischen implantiertem Gerät und Programmiergerät eine Telemetrieverbindung besteht.

Laufende Episoden während einer Telemetriesitzung – Wenn Sie den Programmierkopf während einer erkannten Arrhythmieepisode bei bestehender Telemetrieverbindung über dem implantierten Gerät positionieren, wird die Arrhythmie vom implantierten Gerät auf normale Weise behandelt. Wenn keine Telemetrieverbindung besteht, bewirkt der im Programmierkopf befindliche Magnet die Unterbrechung der Erkennung, sobald der Programmierkopf über dem implantierten Gerät positioniert wird.

Kondensatoraufladung während einer Telemetriesitzung – Durch die Kondensatoraufladung verursachte Störungen können die Telemetrie zwischen implantiertem Gerät und Programmiergerät beeinträchtigen. Während der Aufladung erlöschen möglicherweise die Anzeigeleuchten des Programmierkopfs. Unter dieser Bedingung ist es normal, wenn sich die Leuchten am Programmierkopf ausschalten.

Hinweis: Die am Programmierkopf befindliche Taste “P” bleibt während der Ausführung von EP-Studien und manuellen Systemtests deaktiviert. Während der Induktion von Tachyarrhythmien ist auch die Taste “I” am Programmierkopf deaktiviert.

Marker-Übertragungen während einer Telemetriesitzung – Solange sich der Programmierkopf über dem implantierten Gerät befindet und eine Telemetrieverbindung besteht, überträgt das Gerät kontinuierlich Markerkanal-Daten und ergänzende Markerdaten. Wenn Sie den Programmierkopf abheben, bricht das Gerät die Übertragung dieser Daten ab, sofern nicht die Funktion Holter-Telemetrie aktiviert ist. Bei aktivierter Holter-Telemetrie sendet das Gerät unabhängig von der Position des Programmierkopfs unablässig Markerkanal-Daten und ergänzende Markerdaten.

3.2.3 So fragen Sie das implantierte Gerät während der Sitzung ab

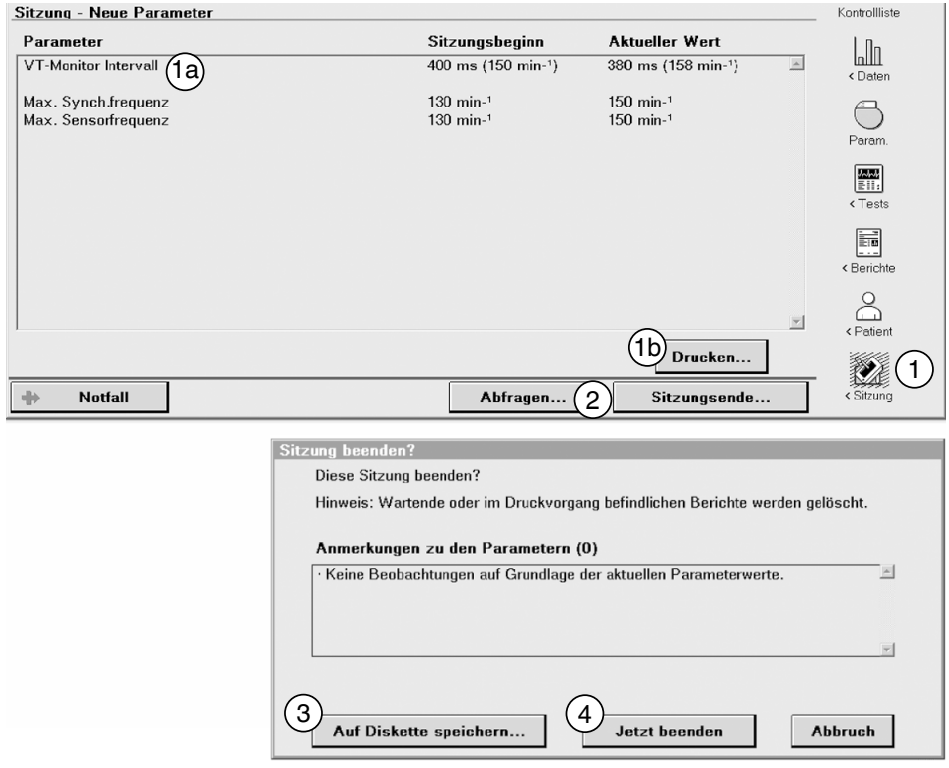
Zu Beginn einer Patientensitzung fragt das Programmiergerät das implantierte Gerät ab. Außerdem können Sie mit dem folgenden Verfahren während der Patientensitzung jederzeit eine manuelle Abfrage durchführen:

1. Wählen Sie in der Befehlsleiste die Schaltfläche [Abfragen…]. Sie können das Gerät auch durch Drücken der Taste “I” am Programmierkopf abfragen.
2. Zum Abfragen der seit der letzten Patientensitzung gespeicherten Daten wählen Sie im Abfragefenster die Option Seit letzter Sitzung. Wenn Sie alle Daten aus dem implantierten Gerät abrufen möchten, wählen Sie die Option Alle.
3. Wählen Sie [Starten].

Hinweis: Während eines Notfalls kann das Gerät nicht abgefragt werden. Sie müssen den Bildschirm “Notfall” erst schließen, bevor Sie das Gerät abfragen können.

3.2.4 Beenden einer Patientensitzung

3.2.4.1 Beenden einer Patientensitzung



1. Wenn Sie die während dieser Sitzung vorgenommenen Änderungen ansehen oder ausdrucken möchten, wählen Sie Sitzung > Neue Parameter.
   a. Überprüfen Sie die während der Patientensitzung vorgenommenen Programmieränderungen.
   b. Wenn Sie einen Bericht dieser Änderungen drucken möchten, wählen Sie [Drucken…].
2. Wählen Sie [Sitzungsende…].
3. Wenn Sie die Daten der Sitzung auf Diskette oder auf einem USB-Flash-Laufwerk speichern möchten, wählen Sie [Auf Diskette speichern…].
4. Um die Sitzung zu beenden und zur Anzeige Modell auswählen zurückzukehren, wählen Sie die Schaltfläche [Jetzt beenden].

Da die Datenerfassung und -speicherung durch das Programmiergerät bezogen auf Nachsorgeuntersuchungen erfolgt, ist es wichtig, dass jede Nachsorgeuntersuchung korrekt beendet wird. Das Programmiergerät darf nicht für einen anderen Patienten verwendet werden, bevor die in diesem Abschnitt beschriebenen Schritte durchgeführt wurden.

Hinweis: Falls vom Programmiergerät eine andere als die im Rahmen der Erstabfrage ermittelte Seriennummer erkannt wird, wird die laufende Sitzung automatisch beendet.

Vor dem Beenden der Nachsorgeuntersuchung haben Sie folgende Möglichkeiten:

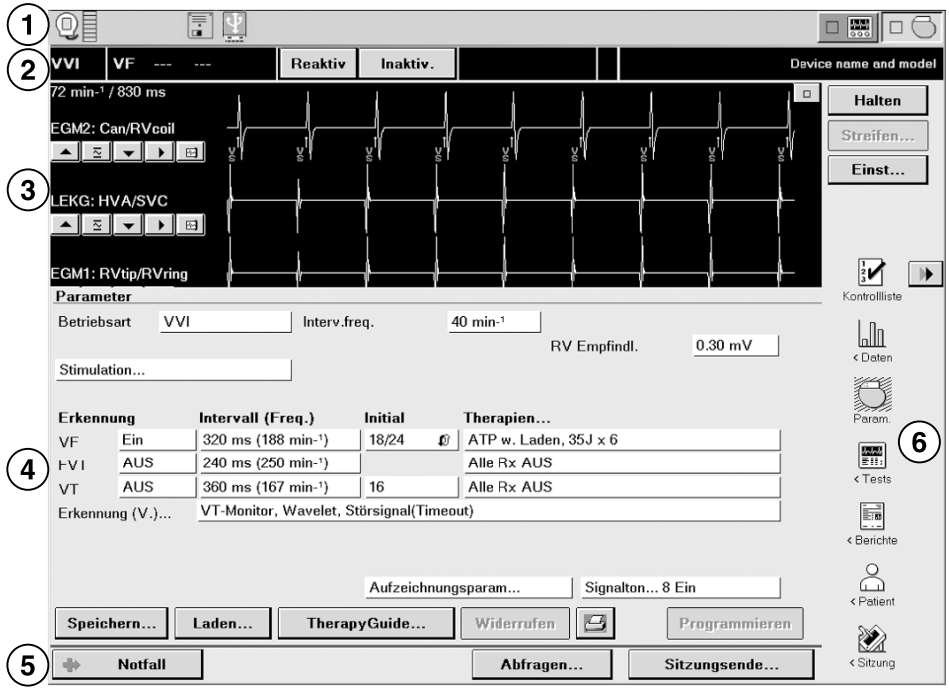
- die Daten der Nachsorgeuntersuchung auf Diskette speichern
- die Daten der Nachsorgeuntersuchung auf einem USB-Flash-Laufwerk speichern

3.3 Bildschirmfunktionen

Auf dem Bildschirm des Programmiergeräts werden Texte und Grafiken angezeigt. Er verfügt auch über eine Symbolleiste, auf der Tasten und Menüoptionen angezeigt werden, die mithilfe eines Taststifts ausgewählt werden können.

Abbildung 2 zeigt die wesentlichen Elemente einer typischen Bildschirmanzeige während einer Patientensitzung.

Abbildung 2. Wesentliche Elemente einer Bildschirmanzeige



1 Task-Leiste
2 Statusleiste
3 Echtzeit-EKG-Anzeige
4 Auswahlbereich
5 Befehlsleiste
6 Symbolleiste

3.3.1 Task-Leiste

Am oberen Bildschirmrand befindet sich eine Task-Leiste. Die Task-Leiste beinhaltet auch eine grafische Darstellung der Leuchtanzeige für die Telemetriestärke des Programmierkopfs.

Abbildung 3. Task-Leiste



1 Telemetriesymbol und Indikator für die Telemetrie-Signalstärke
2 Diskettensymbol
3 USB-Symbol
4 Analyzer (Symbol)
5 Programmiergerät (Symbol)

Das Diskettensymbol und das USB-Symbol sehen je nach Situation anders aus:

- Das USB-Symbol ist grün, wenn ein USB-Flash-Laufwerk mit dem Programmiergerät verbunden wurde. Das Diskettenlaufwerk ist dann nicht verfügbar, und das Diskettensymbol ist inaktiv.
- Das Diskettensymbol ist grün, wenn kein USB-Flash-Laufwerk mit dem Programmiergerät verbunden wurde. Das Diskettenlaufwerk ist verfügbar, wann immer eine Diskette eingelegt ist.

3.3.2 Statusleiste

Nach der Abfrage des implantierten Geräts werden in der Statusleiste am oberen Bildschirmrand (gleich unter der Task-Leiste) bestimmte Grundfunktionen zur Verfügung gestellt und der aktuelle Status des Geräts angezeigt.

Abbildung 4. Statusleiste



1 Derzeit aktive Stimulationsbetriebsart
2 Programmierte Erkennungs- und Therapiekonfiguration
3 Schaltflächen zum Deaktivieren und Reaktivieren der Erkennung
4 Status der automatischen Erkennung
5 Hinweis auf eine laufende Tachyarrhythmieepisode
6 Die aktuelle Episode, die aktuelle Therapie, der Status der manuell aufgerufenen Funktion oder der Gerätename und die Modellnummer

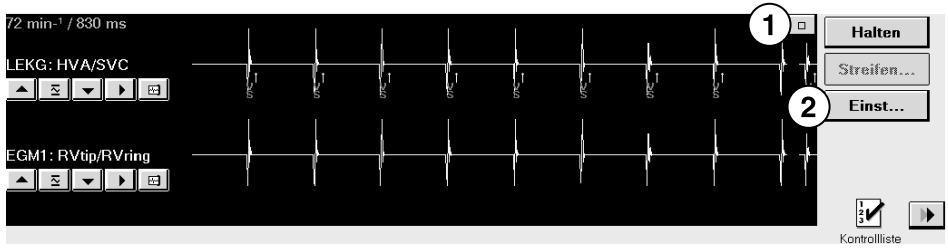
3.3.3 Echtzeit-EKG-Anzeige

Die Echtzeit-EKG-Anzeige enthält das EKG, das kabellos übertragene EKG (Leadless EKG), den Markerkanal und das telemetrisch übertragene EGM. Neben den genannten Kurven enthält die Echtzeit-EKG-Anzeige noch weitere Informationen:

- Wenn eine Telemetrieverbindung zum implantierten Gerät hergestellt wurde, werden Herzfrequenz und Frequenzintervall angezeigt.
- Die Marker oberhalb der Kurve lassen erkennen, wann bestimmte Parameter programmiert wurden.

In der Grundeinstellung wird die Echtzeit-EKG-Anzeige in der Teilansicht dargestellt, wie in Abbildung 5 gezeigt. Sie können dieses Fenster über die kleine quadratische Schaltfläche in der rechten oberen Fensterecke oder über die Option [Einst…] auf volle Größe bringen. Weitere Informationen zur Echtzeit-EKG-Anzeige finden Sie in Abschnitt 3.11, “Arbeiten mit der Echtzeit-EKG-Anzeige”, Seite 68.

Abbildung 5. Echtzeit-EKG-Anzeige



1 Position der quadratischen Schaltfläche
2 Position der Schaltfläche [Einst…]

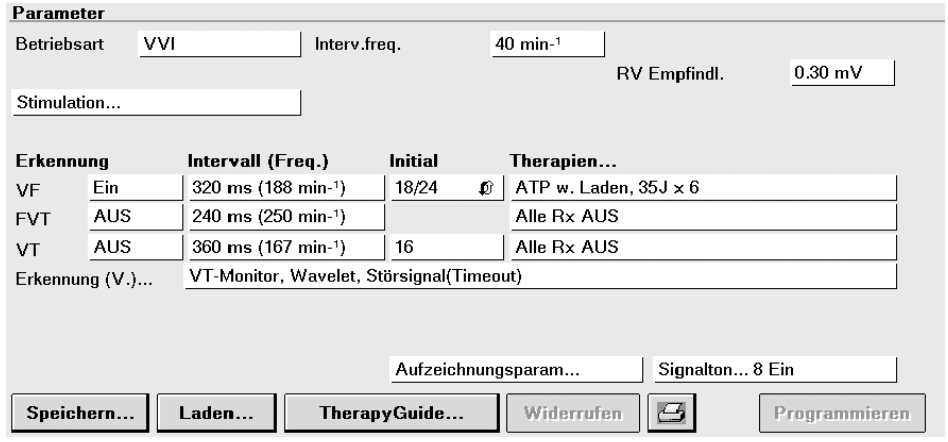
3.3.4 Auswahlbereich

Der Bildschirmbereich zwischen der Echtzeit-EKG-Anzeige (oberer Bildschirmbereich) und der Befehlsleiste (unterer Bildschirmrand) ändert sich entsprechend der ausgewählten Aufgabe oder Funktion.

Ein Beispiel für einen Auswahlbereich ist der Parameterbildschirm, der zum Anzeigen und Programmieren von Geräteparametern verwendet wird (siehe Abschnitt 3.7, “Anzeige und Programmierung von Geräteparametern”, Seite 52).

Der Auswahlbereich kann unterschiedlich aussehen, wenn andere Funktionen wie z. B. Diagnoseverfahren und Systemtests durchgeführt werden.

Abbildung 6. Auswahlbereich des Bildschirms



3.3.5 Symbolleiste

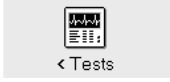
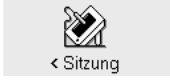
Die Tasten und Symbole am rechten Bildschirmrand werden kollektiv als “Symbolleiste” bezeichnet. Diese Symbole und Tasten dienen zum Aufrufen der einzelnen Funktionsbildschirme. Nach dem Start einer Patientensitzung wird diese Symbolleiste in allen Bildschirmen (ausgenommen den Bildschirmen “Notfall” und “Echtzeit-EKG-Anzeige – Einstellungen…”) angezeigt, sodass Sie schnell und einfach den gewünschten Funktionsbildschirm aufrufen können.

Jedes dieser Symbole reagiert wie eine Taste. Sie wählen ein Symbol, indem Sie es mit dem Taststift berühren. Eine Beschreibung der einzelnen Optionen der Symbolleiste finden Sie unter Tabelle 2.

Tabelle 2. Elemente der Symbolleiste

	Mit der Schaltfläche [Halten] können Sie ein Segment aus der Echtzeit-EKG-Anzeige halten.
	Die Schaltfläche [Streifen…] ermöglicht den Zugriff auf die seit Beginn der Sitzung gespeicherten Kurvenstreifen.
	Die Schaltfläche [Einst…] öffnet ein Fenster mit Optionen zur Einstellung der Echtzeit-EKG-Anzeige.
	Mit dem Symbol “Kontrollliste” öffnen Sie den Bildschirm Kontrollliste zur vereinfachten Navigation durch eine vordefinierte Aufgabenliste. Mit der Schaltfläche Kontrollliste [>>] navigieren Sie zur nächsten Aufgabe innerhalb der aktuellen Kontrollliste.

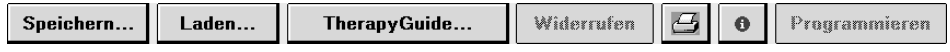
Tabelle 2. Elemente der Symbolleiste (Fortsetzung)

	Über das Symbol Daten können Sie sich Optionen zur Anzeige von Geräte-Informationen und Diagnosedaten anzeigen lassen.
	Mit dem Symbol Param. öffnen Sie den Parameterbildschirm zum Anzeigen und Programmieren der Geräteparameter.
	Über das Symbol Tests können Sie sich Optionen zur Durchführung von Systemtests und elektrophysiologischen Untersuchungen anzeigen lassen.
	Über das Symbol Berichte können Sie sich Optionen für das Drucken von Berichten anzeigen lassen.
	Über das Symbol Patient können Optionen für das Anzeigen des Bildschirms TherapyGuide oder des Bildschirms Patientendaten geöffnet werden.
	Über das Symbol Sitzung können Optionen zum Einstellen von Präferenzen, zum Anzeigen von während der Sitzung geänderten Parametern, zum Speichern von Daten und zum Beenden der Sitzung geöffnet werden.

3.3.6 Schaltflächen

Schaltflächen wie die in Abbildung 7 gezeigten reagieren, wenn Sie sie durch Antippen mit dem Taststift “auswählen”.

Abbildung 7. Schaltflächen des Bildschirms



Schaltflächen mit schattierter Beschriftung sind inaktiv und reagieren nicht, wenn sie ausgewählt werden.

Wenn Sie eine Schaltfläche mit dem Taststift auswählen, ist eine der folgenden Reaktionen möglich:

- Bei einigen Schaltflächen wie z. B. [Programmieren] wird sofort ein Befehl ausgeführt.
- Bei Schaltflächen wie [Speichern…] oder [Laden…] wird ein Fenster geöffnet, das eine weitere Aktion zugänglich macht. Die Bezeichnung solcher Tasten endet mit drei Punkten.

Bei manchen Vorgängen muss eine Taste gedrückt und gedrückt gehalten werden. Drücken Sie in einem solchen Fall mit der Spitze des Taststifts auf die Schaltfläche, und halten Sie den Druck aufrecht. Die Schaltfläche reagiert so lange auf den Taststift, bis Sie diesen wieder von der Schaltfläche wegnehmen.

3.3.7 Befehlsleiste

Die Leiste am unteren Bildschirmrand enthält stets die Schaltflächen für die Programmierung von Notfallparametern, die Abfrage des Geräts sowie zum Beenden der Patientensitzung.

Abbildung 8. Befehlsleiste



3.4 Abgabe einer Tachyarrhythmie-Notfalltherapie

Während einer Patientensitzung auftretende ventrikuläre Tachyarrhythmien können Sie durch eine Notfall-Defibrillation, Kardioversion oder Fixed Burst-Stimulation rasch behandeln. Bei einer Notfall-Defibrillation wird ein biphasischer Schock mit hoher Spannung mit der gewählten Energie abgegeben. Bei einer Notfall-Kardioversion wird ebenfalls ein biphasischer Schock mit hoher Spannung abgegeben, der Schock muss jedoch auf ein ventrikuläres Ereignis synchronisiert werden. Bei einer Fixed Burst-Notfallstimulation werden Stimulationsimpulse mit maximaler Stimulationsenergie in festgelegten Intervallen an den Ventrikel abgegeben.

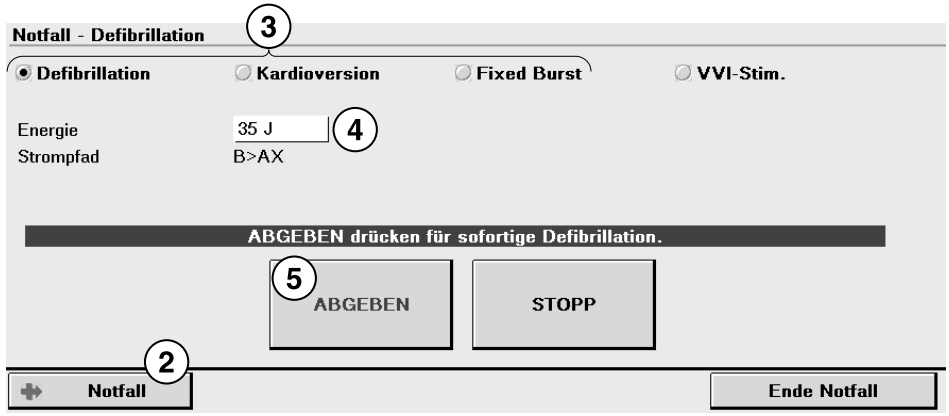
3.4.1 Hinweise zu Tachyarrhythmie-Notfalltherapien

Erkennung von Tachyarrhythmien während Tachyarrhythmie-Notfalltherapien – Während der Abgabe einer Notfalldefibrillation, -kardioversion oder Fixed Burst-Stimulation deaktiviert das Gerät alle Funktionen zur Erkennung von Tachyarrhythmien. Wählen Sie [Reaktiv.], um die Erkennung von Tachyarrhythmien zu reaktivieren.

Temporäre Parameterwerte – Bei Tachyarrhythmie-Notfalltherapien finden temporäre Parameterwerte Anwendung, die keine Änderung der programmierten Parameterwerte des implantierten Geräts bewirken. Nach Abschluss der Tachyarrhythmie-Therapie stellt das implantierte Gerät die zuvor programmierten Parameterwerte wieder her.

Abbrechen einer Tachyarrhythmie-Notfalltherapie – Zum sofortigen Beenden einer Notfall-Defibrillation oder -Kardioversion wählen Sie [STOPP]. Zum Beenden einer Fixed Burst-Notfalltherapie entfernen Sie den Taststift von der Schaltfläche [BURST drücken und halten].

3.4.2 So geben Sie eine Tachyarrhythmie-Notfalltherapie ab



1. Stellen Sie eine Telemetrieverbindung mit dem implantierten Gerät her.
2. Wählen Sie [Notfall].
3. Wählen Sie die gewünschte Notfalltherapie: Defibrillation, Kardioversion oder Fixed Burst.
4. Akzeptieren Sie die angezeigten Therapieparameter oder wählen Sie neue Werte aus.
5. Für eine Defibrillations- oder Kardioversionstherapie wählen Sie [ABGEBEN]. Für eine Fixed Burst-Therapie wählen Sie [BURST drücken und halten] und drücken Sie mit dem Taststift so lange auf die Schaltfläche, wie die Therapie abgegeben werden soll.

3.5 Aktivieren einer VVI-Notfallstimulation

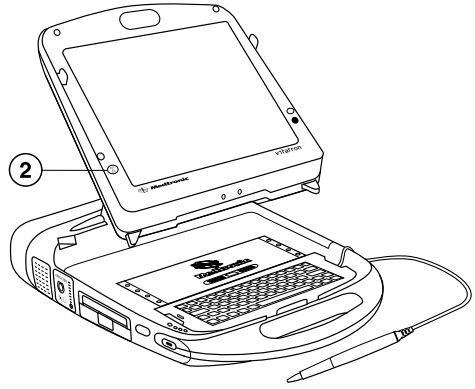
Mittels einer VVI-Notfallstimulation können Sie schnell eine ventrikuläre Stimulation mit hoher Energieabgabe und einer Frequenz von 70 min^{-1} aktivieren, um im Notfall die Stimulation des Ventrikels wiederherzustellen.

3.5.1 Hinweise zur VVI-Notfallstimulation

Parameterwerte – Bei einer VVI-Notfallstimulation werden die Stimulationsparameter auf Notfalleinstellungen umprogrammiert. Eine Liste der Parametereinstellungen für VVI-Notfallstimulation finden Sie unter Abschnitt B.1, “Notfalleinstellungen”, Seite 320. Zum Beenden einer VVI-Notfallstimulation müssen Sie die Stimulationsparameter am Parameterbildschirm neu programmieren.

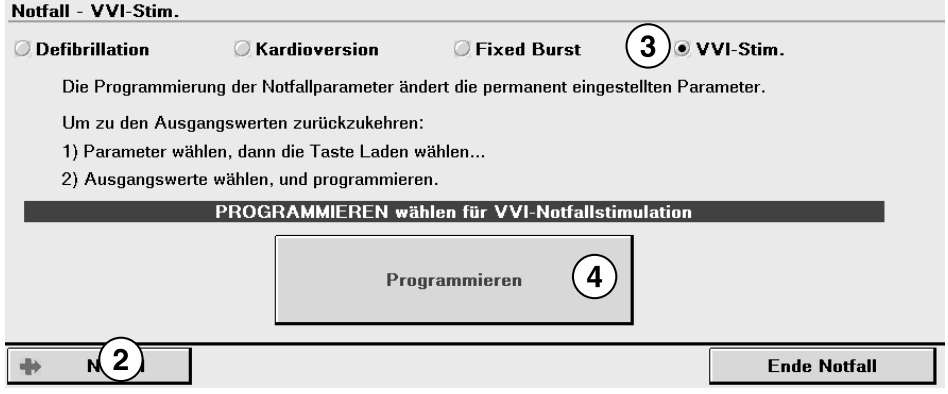
3.5.2 So aktivieren Sie eine VVI-Notfallstimulation

1. Stellen Sie während einer Patientensitzung eine Telemetrieverbindung mit dem implantierten Gerät her.
2. Drücken Sie die am Programmiergerät befindliche rote VVI-Notfalltaste. Die VVI-Notfallstimulation wird aktiviert und am Programmiergerät wird der Notfallbildschirm angezeigt.



Hinweis: Sie können die VVI-Notfallstimulation auch aktivieren, indem Sie am Bildschirm die Schaltfläche [Notfall] berühren. Führen Sie dazu die folgenden Schritte aus:

1. Stellen Sie eine Telemetrieverbindung mit dem implantierten Gerät her.

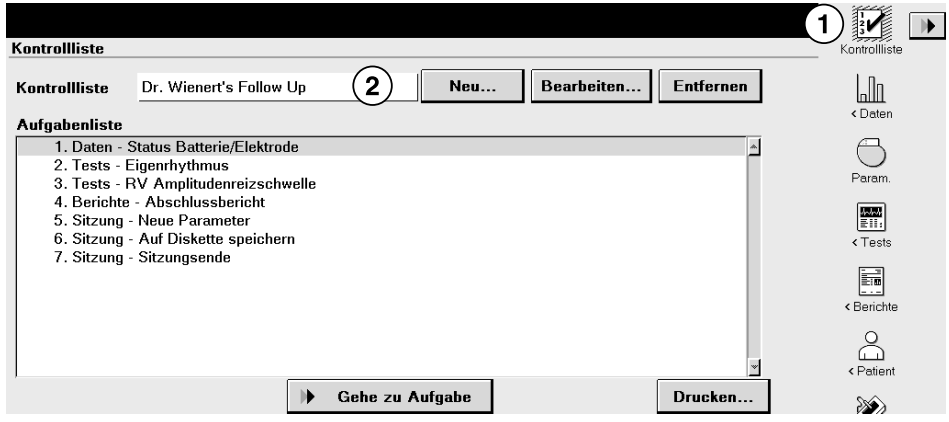


2. Wählen Sie [Notfall].
3. Wählen Sie VVI-Stim..
4. Wählen Sie [Programmieren].

3.6 Rationalisierung der Implantation und Nachsorge mittels Kontrolllisten

Mithilfe von Kontrolllisten können Sie die bei der Implantation und bei Nachsorgeuntersuchungen durchzuführenden Aufgaben systematisch abarbeiten. Sie fangen also mit der ersten Aufgabe an und arbeiten die Aufgaben in der Kontrollliste eine nach der anderen ab. Wenn Sie aus einer Kontrollliste eine Aufgabe auswählen, wird automatisch der entsprechende Programmiergerätebildschirm aufgerufen. Wenn Sie eine Aufgabe abgeschlossen haben, können Sie entweder direkt zur Anzeige für die nächste Aufgabe in der Kontrollliste wechseln oder zur Kontrollliste zurückkehren. Zwei Standard-Kontrolllisten stehen zur Verfügung: die Kontrollliste Medtronic Standard-Implantation und die Kontrollliste Medtronic Standard-Nachsorgeuntersuchung. Zudem haben Sie die Möglichkeit zur Erstellung eigener Kontrolllisten.

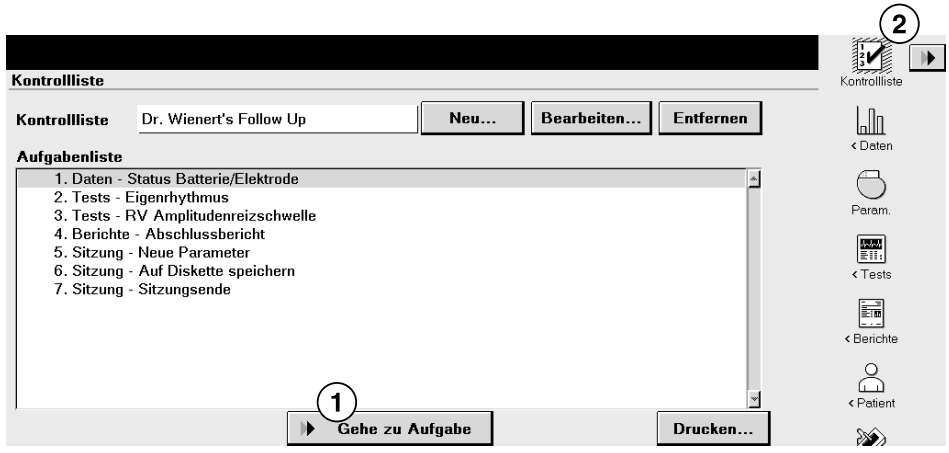
3.6.1 Auswählen einer Kontrollliste



1. Wählen Sie das Symbol Kontrollliste und sehen Sie sich die dazugehörige Aufgabenliste an.[1]
2. Wenn Sie eine andere Standard-Kontrollliste oder eine benutzerdefinierte Kontrollliste verwenden möchten, wählen Sie die gewünschte Kontrollliste aus dem Feld “Kontrollliste” aus.

[1] Beim Start einer neuen Sitzung wird die in der letzten Programmiersitzung verwendete Kontrollliste angezeigt.

3.6.2 So verwenden Sie eine Kontrollliste

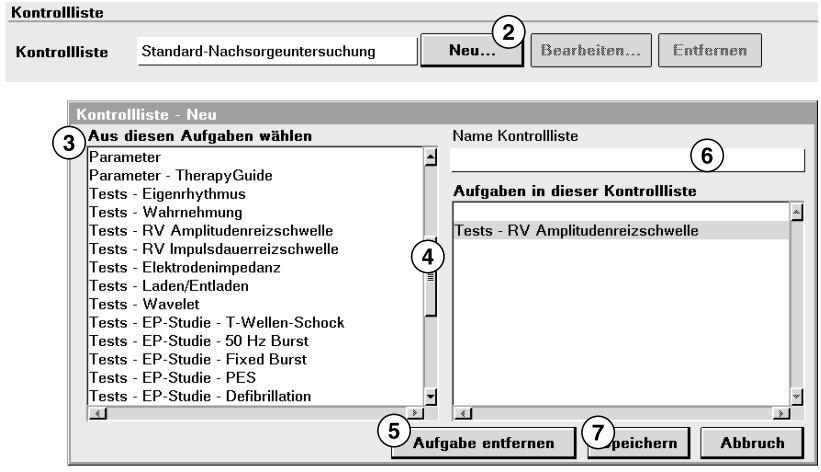


1. Wählen Sie [Gehe zu Aufgabe] oder wählen Sie die Doppelpfeil-Schaltfläche [>>], um mit der Abarbeitung der Kontrollliste zu beginnen.
2. Führen Sie die in der Aufgabenliste markierte Aufgabe durch.
   - Um zur nächsten Aufgabe zu wechseln, wählen Sie die Schaltfläche [>>] neben dem Symbol Kontrollliste.
   - Wenn Sie eine Aufgabe außerhalb der vorgegebenen Reihenfolge oder ein weiteres Mal durchführen möchten, berühren Sie zunächst das Symbol Kontrollliste. Berühren Sie anschließend zum Auswählen der betreffenden Aufgabe die Schaltfläche [Gehe zu Aufgabe] oder [>>].[2]

Im Bildschirm Kontrollliste werden neben den bereits abgearbeiteten Programmiergerätebildschirmen Häkchen angezeigt. Dadurch erhalten Sie einen Überblick über die während der Sitzung erledigten Aufgaben.

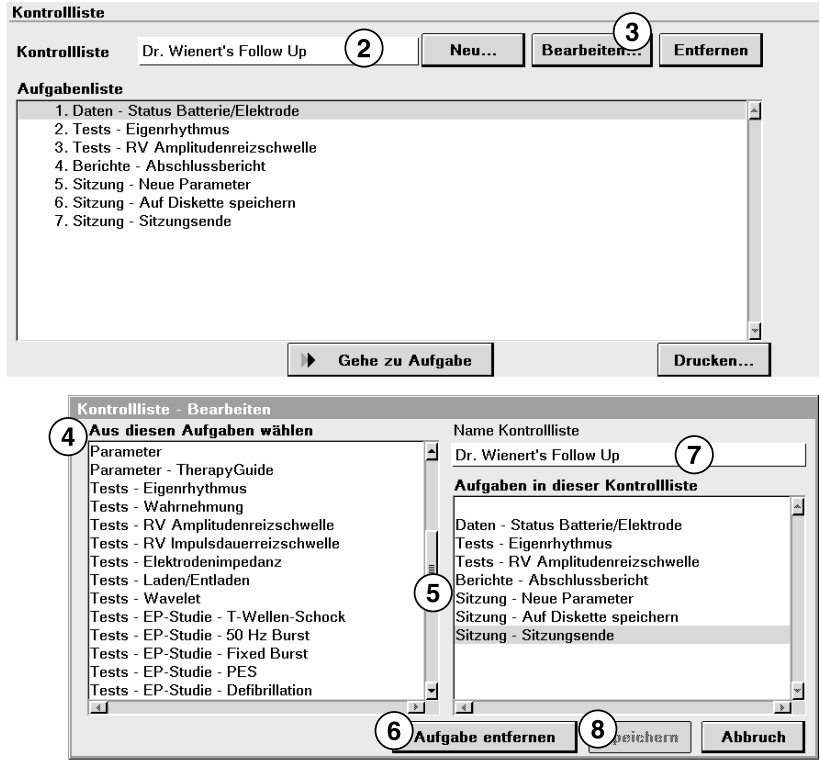
[2] Für die Auswahl einer Aufgabe ist es unerheblich, ob diese bereits mit einem Häkchen markiert ist oder nicht. Wenn Sie die letzten Aufgabe in einer Kontrollliste durchführen, sind die Schaltflächen [>>] und [Gehe zu Aufgabe] deaktiviert. Sie können trotzdem eine der vorherigen Aufgaben aus der Kontrollliste auswählen und mit der Schaltfläche [>>] die nachgeordneten Aufgaben durchlaufen.

3.6.3 So erstellen Sie eine benutzerdefinierte Kontrollliste



1. Wählen Sie das Symbol Kontrollliste.
2. Wählen Sie im Bildschirm Kontrollliste die Schaltfläche [Neu…].
3. Wählen Sie die gewünschten Aufgaben aus dem Listenfeld “Aus diesen Aufgaben wählen” in der linken Fensterhälfte aus, um eine benutzerdefinierte Kontrollliste zu erstellen.
4. Die ausgewählten Aufgaben werden am Ende der Kontrollliste in der rechten Fensterhälfte im Listenfeld “Aufgaben in dieser Kontrollliste” angezeigt. Eine Aufgabe kann mehrfach in eine benutzerdefinierte Kontrollliste aufgenommen werden. Wenn Sie eine neue Aufgabe an eine bestimmte Stelle in der Kontrollliste einfügen möchten, markieren Sie zunächst die Aufgabe, an die sich die neue Aufgabe anschließen soll, und wählen Sie dann die neue Aufgabe aus. Die neue Aufgabe wird unterhalb der hervorgehobenen Aufgabe im Listenfeld “Aufgaben in dieser Kontrollliste” angezeigt.
5. Zum Löschen einer Aufgabe markieren Sie die Aufgabe im Listenfeld “Aufgaben in dieser Kontrollliste” und wählen Sie [Aufgabe entfernen].
6. Berühren Sie das Feld “Name Kontrollliste” und geben Sie einen Namen ein.
7. Wählen Sie [Speichern].

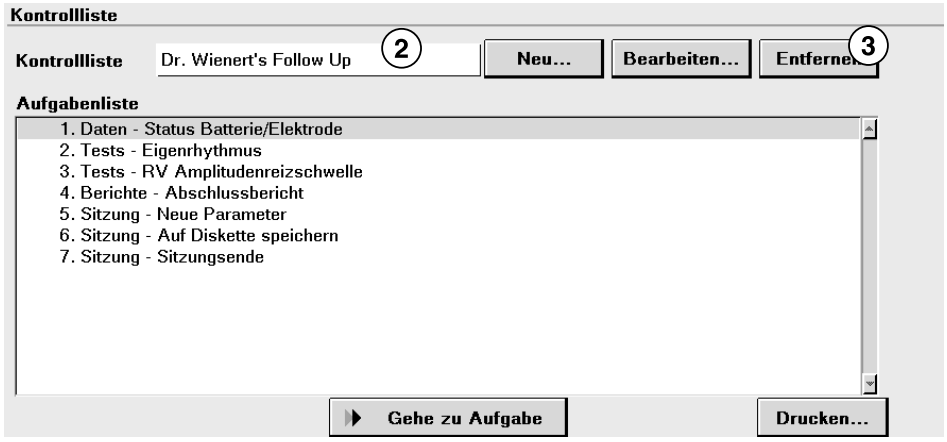
3.6.4 So bearbeiten Sie eine benutzerdefinierte Kontrollliste



1. Wählen Sie das Symbol Kontrollliste.
2. Wählen Sie die Kontrollliste aus, die Sie bearbeiten möchten.
3. Wählen Sie [Bearbeiten…].
4. Wählen Sie aus dem Listenfeld “Aus diesen Aufgaben wählen” in der linken Fensterhälfte die Aufgaben aus, die Sie in das Listenfeld “Aufgaben in dieser Kontrollliste” in der rechten Fensterhälfte übertragen möchten. Eine Aufgabe kann mehrfach in eine benutzerdefinierte Kontrollliste aufgenommen werden.
5. Jede ausgewählte Aufgabe wird an das Ende der bearbeiteten Kontrollliste angehängt. Wenn Sie eine neue Aufgabe an eine bestimmte Stelle in der bearbeiteten Kontrollliste einfügen möchten, markieren Sie zunächst die Aufgabe, an die sich die neue Aufgabe anschließen soll, und wählen Sie dann die neue Aufgabe aus. Die neue Aufgabe wird unterhalb der hervorgehobenen Aufgabe in der bearbeiteten Kontrollliste angezeigt.
6. Zum Löschen einer Aufgabe markieren Sie die Aufgabe im Listenfeld “Aufgaben in dieser Kontrollliste” und wählen Sie [Aufgabe entfernen].

7. Wenn Sie die bearbeitete Kontrollliste umbenennen möchten, wählen Sie das Feld für den Namen der Kontrollliste aus und geben Sie einen neuen Namen ein.
8. Wählen Sie [Speichern].

3.6.5 So löschen Sie eine benutzerdefinierte Kontrollliste



1. Wählen Sie das Symbol Kontrollliste.
2. Wählen Sie im Menü Kontrollliste die benutzerdefinierte Kontrollliste aus, die Sie löschen möchten.
3. Wählen Sie [Entfernen]. Ein Fenster erscheint, in dem Sie bestätigen müssen, dass sie die ausgewählte Kontrollliste löschen möchten.
4. Wählen Sie [Entfernen], um die ausgewählte Kontrollliste zu entfernen, oder [Abbruch], um den Vorgang abzubrechen.

Hinweis: Nachdem eine benutzerdefinierte Kontrollliste gelöscht wurde, kann sie nicht mehr wiederhergestellt werden.

Hinweis: Die Kontrolllisten Medtronic Standard-Nachsorgeuntersuchung und Medtronic Standard-Implantation können weder bearbeitet noch gelöscht werden, daher sind die Schaltflächen [Bearbeiten…] und [Entfernen] bei Auswahl einer dieser Kontrolllisten deaktiviert.

3.7 Anzeige und Programmierung von Geräteparametern

Der Parameterbildschirm dient zum Anzeigen und Programmieren von Parametern, mit denen Gerätefunktionen und die Datenaufzeichnung gesteuert werden. Alle Geräteparameter, die angezeigt und programmiert werden können, werden im Auswahlbereich in “aktiven Feldern” angezeigt. Aktive Felder erscheinen als nicht schattierte Textfelder neben den betreffenden Parameternamen und reagieren auf den Taststift. Einige aktive Felder beziehen sich auf nur einen Parameter, während andere Felder den Zugang zu Parametergruppen ermöglichen. Kann ein Parameter nicht programmiert werden, wird kein aktives Feld neben seinem Namen angezeigt. Alle permanenten Parameteränderungen können im Parameterbildschirm programmiert werden.

Nachdem Sie neue Werte für Parameter ausgewählt haben, werden die neuen Werte als anstehend (geändert, aber noch nicht programmiert) kenntlich gemacht. Felder, die anstehende Werte enthalten, sind durch einen gestrichelten Rahmen gekennzeichnet. Diese Werte verlieren den Status “anstehend” erst, nachdem sie in den Gerätespeicher einprogrammiert wurden.

3.7.1 Bedeutung der Symbole im Parameterbildschirm

Bestimmte Kombinationen von Parameterwerten unterliegen Einschränkungen: Sie sind unzulässig oder können zu unerwünschten Interaktionen führen. Das Programmiergerät erkennt derartige Kombinationen und lässt die Programmierung erst zu, nachdem alle Parameterkonflikte beseitigt wurden und alle Anforderungen an die Auswahl der Parameter erfüllt sind. Im Auswahlfenster wird neben jedem Parameterwert ein Symbol angezeigt, dass den Status des betreffenden Werts erkennen lässt. Die nachstehend aufgeführten Symbole können neben einem Parameterwert angezeigt werden.

Abbildung 9. In Verbindung mit Parameterwerten verwendete Symbole

120 ⊘ 125 ⊘	Parameterkonflikt aufgetreten
180 ⚠ 185 ⚠	Parameterwarnung aufgetreten
5.00 V	Adaptiver Parameter
175	Medtronic Nominalparameterwert
140 P	Programmierter Parameterwert

Parameterkonflikt aufgetreten – Wenn neben einem Parameterwert das Symbol “Parameterkonflikt” angezeigt wird, bedeutet dies, dass der Parameterwert im Widerspruch zu einem anderen programmierten oder anstehenden Parameterwert steht. Sie müssen einen anderen Wert auswählen oder den Konflikt beseitigen, damit die Programmierung des Parameters erlaubt wird.

Parameterwarnung aufgetreten – Wenn ein Parameterwert durch das Symbol “Warnung” (Ausrufezeichen im Dreieck) gekennzeichnet ist, liegt eine Warnmeldung zu diesem Wert vor. Die Warnmeldung kann über die Meldungsschaltfläche oder durch erneutes Auswählen des betreffenden Parameters angezeigt werden. Bei der letztgenannten Methode wird die Warnmeldung als Hinweis im Auswahlfenster angezeigt. Die Programmierung des Parameterwerts ist jedoch möglich.

Adaptiver Parameter – Wenn neben einem Parameterwert am Parameterbildschirm das Symbol “Adaptiv” angezeigt wird, kann dieser programmierte Wert vom implantierten Gerät automatisch geändert werden. Das Symbol bedeutet nicht notwendigerweise, dass der Parameterwert abweichend von einem zuvor programmierten Wert eingestellt wurde - es besagt lediglich, dass eine derartige Anpassung möglich ist.

Medtronic Nominalparameterwert – Wenn neben einem bestimmten Parameterwert das Symbol “n” angezeigt wird, handelt es sich bei dem betreffenden Wert um den Medtronic Nominalwert.

Programmierter Parameterwert – Wenn neben einem bestimmten Parameterwert das Symbol “P” angezeigt wird, handelt es sich bei dem betreffenden Wert um den programmierten Wert.

Am Programmiergerät kann neben der Schaltfläche [Programmieren] eine Meldungsschaltfläche angezeigt werden, mit der Sie sich weitere Informationen zu den anstehenden Parametern anzeigen lassen können. Diese Meldungsschaltfläche hat eines der in Tabelle 3 beschriebenen Symbole. Wenn Sie die Meldungsschaltfläche auswählen, wird ein zweites Fenster mit mindestens einer weiteren Meldung angezeigt.

Tabelle 3. Auf der Meldungsschaltfläche angezeigte Symbole

Symbol	Erklärung
	Parameterkonfliktmeldung
	Parameterwarnmeldung
	Parameterinformationsmeldung

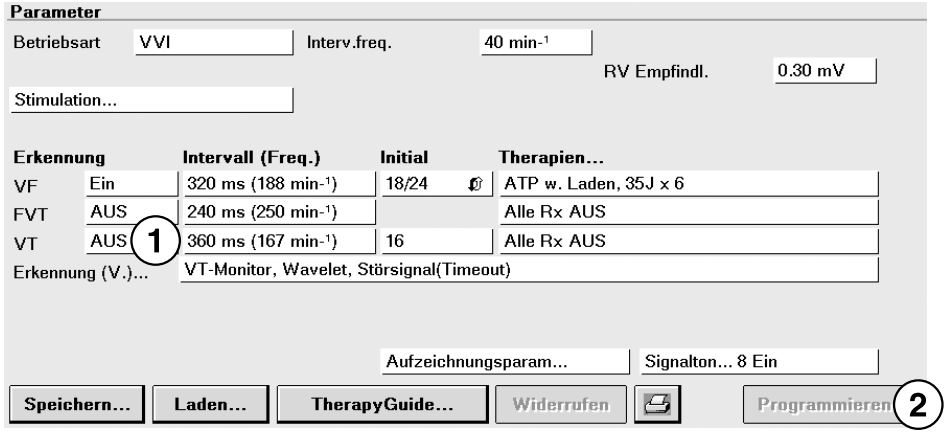
Parameterkonfliktmeldung – Diese Schaltfläche bedeutet, dass ein Parameterkonflikt vorliegt. Die Programmierung bleibt so lange blockiert, bis der Konflikt beseitigt ist. Wenn Sie diese Schaltfläche auswählen, wird eine Meldung mit einer Erläuterung des vorliegenden Konflikts angezeigt.

Parameterwarnmeldung – Diese Schaltfläche bedeutet, dass bei der Programmierung eines oder mehrerer anstehender Parameterwerte eine Warnmeldung zu beachten ist. Wenn Sie diese Schaltfläche auswählen, werden die Warnmeldung und entsprechende Empfehlungen angezeigt.

Parameterinformationsmeldung – Diese Schaltfläche bedeutet, dass eine Informationsmeldung zu mindestens einem Parameterwert vorliegt. Wenn Sie diese Schaltfläche auswählen, wird die Meldung angezeigt.

Wenn mehrere Meldungen zu den anstehenden Parameterwerten vorliegen, wird auf der Schaltfläche das Symbol für die Meldung mit der höchsten Priorität angezeigt.

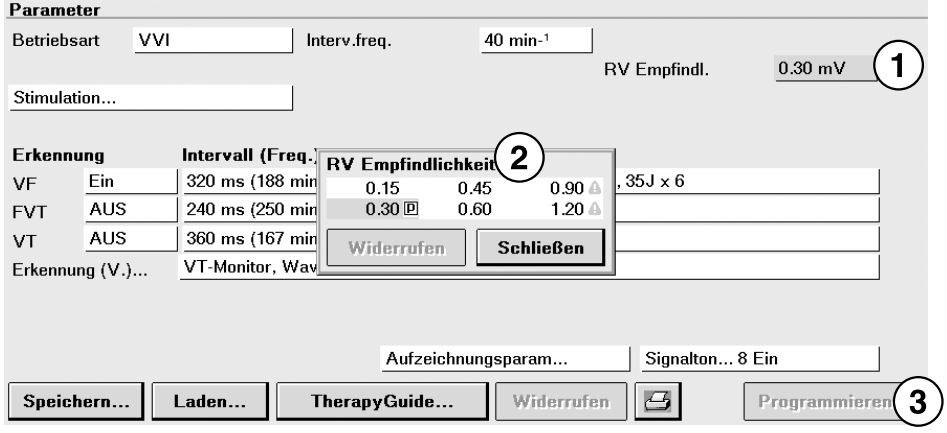
3.7.2 So greifen Sie auf Parameter mit zwei Werten zu



Wenn für einen Parameter nur zwei Werte möglich sind (z. B. Ein oder Aus), bewirkt die Auswahl des Parameterfelds, dass der jeweils andere Wert als anstehend gekennzeichnet wird.

1. Berühren Sie ein Parameterfeld, das nur zwei Werte enthält, z. B. einen Parameterwert, der zwischen Ein und Aus umschaltet.
2. Wählen Sie [Programmieren], um den neuen Wert im implantierten Gerät zu speichern.

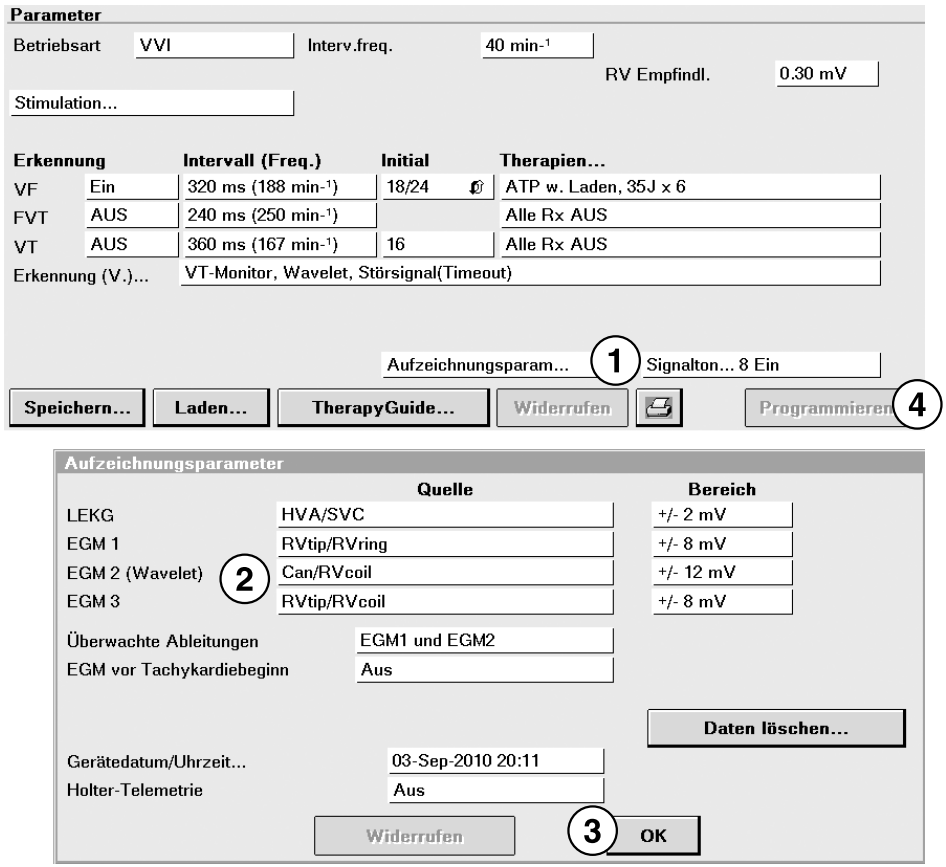
3.7.3 Zugriff auf Parameter mit mehr als zwei Werten



Wenn zu einem Parameter mehr als zwei mögliche Werte gehören, wird beim Auswählen des Parameterfelds ein Fenster geöffnet, das die für den Parameter verfügbaren Werte enthält.

1. Berühren Sie ein Parameterfeld, das mehr als zwei Werte enthält. Ein Fenster mit den verfügbaren Werten für den Parameter wird geöffnet.
2. Wählen Sie aus diesem Fenster den gewünschten Wert aus. Dieser neue Wert wird als anstehender Wert angezeigt, und das Fenster mit den verfügbaren Werten des Parameters wird geschlossen. Sie können auch [Schließen] wählen, um das Fenster zu schließen, ohne den ursprünglichen Wert des Parameters zu ändern.
3. Wählen Sie [Programmieren], um den Wert im implantierten Gerät zu speichern.

3.7.4 Zugriff auf eine Gruppe zusammengehöriger Parameter



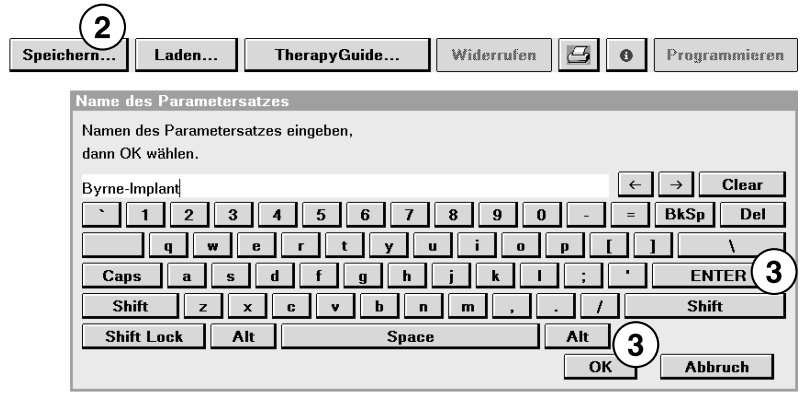
1. Wählen Sie einen Parameter oder ein Parameterfeld, auf dessen Bezeichnung Auslassungspunkte folgen oder das eine Liste mit Parameterbezeichnungen enthält. Ein Fenster mit den dazugehörigen sekundären Parameterfeldern wird geöffnet. Im abgebildeten Beispiel wurde das Parameterfeld Aufzeichnungsparameter… gewählt.
2. Wählen Sie neue Werte für die nachgeordneten Parameter aus, die Sie ändern möchten. Neue Werte werden als anstehende Werte angezeigt.
3. Wählen Sie [OK], um das Fenster mit den sekundären Parametern zu schließen und zum Parameterbildschirm zurückzukehren.
4. Wählen Sie [Programmieren], um die neuen Werte im implantierten Gerät zu speichern.

3.8 Speichern und Laden eines Satzes von Parameterwerten

Sie können benutzerdefinierte Sätze mit Parameterwerten auf der Festplatte des Programmiergeräts speichern und diese in der laufenden Patientensitzung oder in späteren Patientensitzungen abrufen. Auf diese Weise können Sie einen benutzerdefinierten Parameterwertesatz speichern und in einer bestimmten klinischen Situation schnell wieder aufrufen. Sie können beispielsweise einen Satz mit Parameterwerten als Ersteinstellung nach der Implantation, für ein bestimmtes Krankheitsbild oder für Situationen speichern, in denen Sie einen bestimmten Parametersatz wiederholt programmieren müssen.

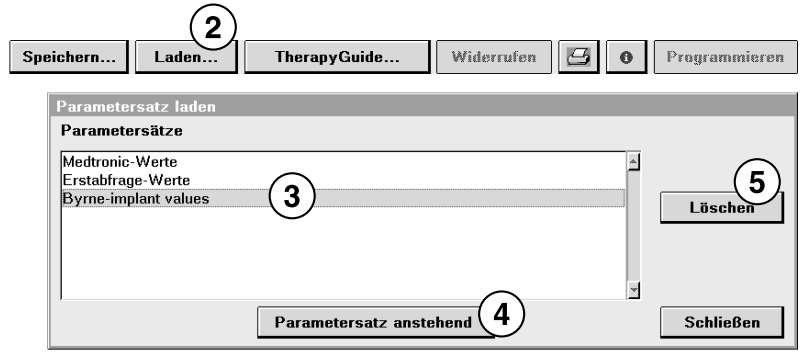
Die Schaltfläche [Speichern …] öffnet ein Fenster, in dem Sie dem momentan im Parameterbildschirm angezeigten Parametersatz einen Namen zuweisen können. Ein gespeicherter Parametersatz kann sowohl programmierte als auch anstehende Werte beinhalten. Mit der Schaltfläche [Laden…] öffnen Sie das Fenster Parametersatz laden. Über dieses Fenster können Sie einen Medtronic Nominalparametersatz, einen Parametersatz für die Erstabfrage oder einen benutzerdefinierten Parametersatz laden.

3.8.1 So speichern Sie einen Satz Parameterwerte



1. Wählen Sie das Parametersymbol. Wählen Sie die gewünschten Parameter aus.
2. Wählen Sie [Speichern…], um das Fenster Name des Parametersatzes zu öffnen.
3. Geben Sie einen Namen für den Parametersatz ein und wählen Sie [OK] oder [ENTER].
4. Wenn bereits ein gleichnamiger Parametersatz existiert, müssen Sie bestätigen, dass der vorhandene Parametersatz durch den neuen Parametersatz überschrieben werden soll, oder Sie müssen den neuen Parametersatz umbenennen.

3.8.2 Laden eines Parameterwertesatzes



1. Wählen Sie das Symbol Parameter.
2. Wählen Sie [Laden…], um das Fenster Parametersatz laden zu öffnen.
3. Wählen Sie den Parametersatz aus, den Sie laden möchten.

4. Wählen Sie [Parametersatz anstehend].
5. Sie haben auch die Möglichkeit, einen nicht benötigten Parametersatz aus der Liste zu entfernen. Markieren Sie dazu den Parametersatz und wählen Sie [Löschen].

Im Fenster Parametersatz laden können Sie aus folgenden Optionen wählen:

- Medtronic-Werte: Die von Medtronic gewählten Nominalwerte für das implantierte Gerät. Die Medtronic-Werte können weder angepasst noch gelöscht werden.
- Erstabfrage-Werte: Die bei der Erstabfrage des implantierten Geräts während der Patientensitzung ermittelten permanent programmierten Parameterwerte.
- Benutzerdefinierte Werte: Alle bisher gespeicherten, benutzerdefinierten Wertesätze.

3.9 Auswählen von Parameterwerten mit dem TherapyGuide

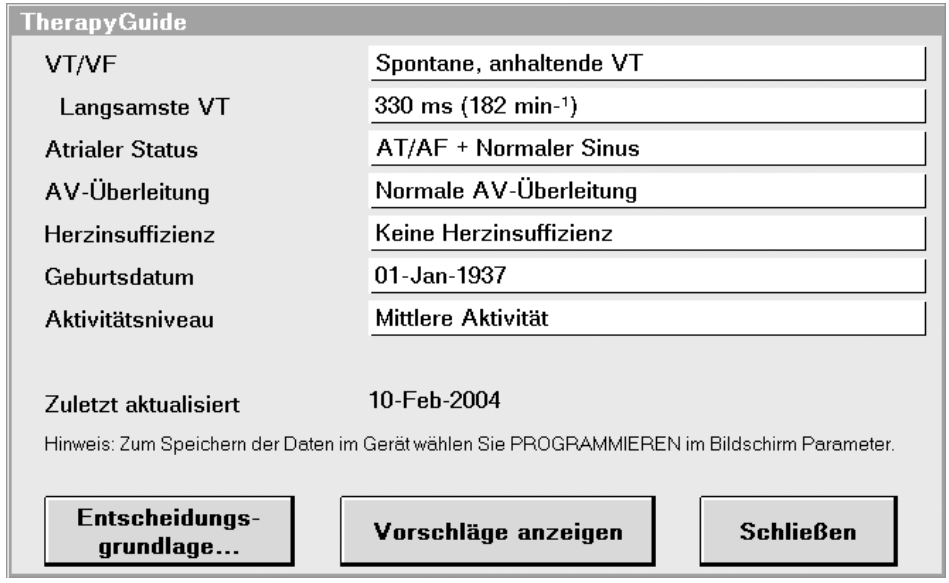
Vorsicht: Der TherapyGuide kann das Fachwissen des behandelnden Arztes nicht ersetzen. Das Wissen des Arztes um den Gesundheitszustand des Patienten geht weit über die Datensätze hinaus, die im TherapyGuide präsentiert werden. Es steht dem Arzt frei, alle vorgeschlagenen Parameterwerte zu akzeptieren, zu ignorieren oder zu ändern.

Der TherapyGuide bietet dem Arzt eine einfache Methode, Vorschläge zu Parameterwerten nach klinischen Gesichtspunkten zu erhalten. Während der Implantation oder bei einer der ersten Nachsorgeuntersuchungen können Informationen zum klinischen Zustand des Patienten eingegeben werden. Auf Basis dieser Informationen schlägt das Programmiergerät Parameterwerte vor. Diese Vorschläge beruhen auf klinischen Studien, Angaben aus der Fachliteratur, gängiger Praxis und Feedback von Ärzten.

3.9.1 Arbeiten mit dem TherapyGuide

Die für den Patienten relevanten klinischen Kriterien können im TherapyGuide-Fenster eingegeben werden, das über den Parameterbildschirm oder über die Befehlsfolge Patient > TherapyGuide geöffnet wird.

Abbildung 10. TherapyGuide-Fenster



Auf Basis mehrerer ausgewählter klinischer Kriterien schlägt der TherapyGuide Werte für zahlreiche programmierbare Parameter vor. Die klinischen Kriterien, auf denen diese Parametervorschläge basieren, sind in Tabelle 4 aufgeführt. Diese Tabelle enthält lediglich eine Übersicht. In welcher Relation die vorgeschlagenen Parameter zu bestimmten Einstellungen für klinische Gegebenheiten stehen, geht aus dem Fenster Entscheidungsgrundlage hervor.

Wenn die klinischen Kriterien keinen Einfluss auf einen bestimmten Parameter haben, empfiehlt der TherapyGuide entweder den Medtronic Nominalwert für den betreffenden Parameter, oder der TherapyGuide gibt keine Empfehlung ab.

Unterscheidet sich der vorgeschlagene Parameterwert vom gegenwärtig programmierten Wert, wird der Parameterwert als anstehender Wert angezeigt. Ist der vorgeschlagene Parameterwert mit dem gegenwärtig programmierten Wert identisch, wird der Parameterwert nicht als anstehender Wert angezeigt.

Tabelle 4. Programmiervorschläge in Abhängigkeit von klinischen Kriterien

Programmiervorschlag	Klinisches Kriterium
VF-Erkennung	VT/VF Langsamste VT
VT-Erkennung	VT/VF Langsamste VT

Tabelle 4. Programmiervorschläge in Abhängigkeit von klinischen Kriterien (Fortsetzung)

Programmiervorschlag	Klinisches Kriterium
VT Monitor	Behandlungsschwelle[a]
Stimulationsbetriebsart	Atrialer Status AV-Überleitung
Interventionsfrequenz	Atrialer Status AV-Überleitung Geburtsdatum
Frequenzanpassung (einschließlich der maximalen Sensorfrequenz)	Atrialer Status Herzinsuffizienz Geburtsdatum Aktivitätsniveau

[a] Die Behandlungsschwelle entspricht dem VT-Erkennungsintervall, wenn die VT-Erkennung aktiviert ist. Andernfalls entspricht die Behandlungsschwelle dem VF-Erkennungsintervall.

3.9.2 Hinweise zum TherapyGuide

TherapyGuide und der Bildschirm Patientendaten – Die klinischen Kriterien können auch über den Bildschirm Patientendaten in das implantierte Gerät programmiert werden. Nähere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 3.10, “Patientendaten”, Seite 63.

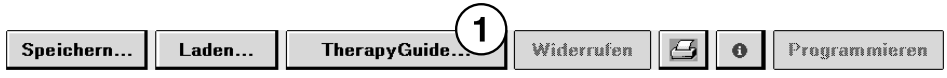
Status “Zuletzt aktualisiert” – Dieses Datum lässt erkennen, wann veränderte klinische Kriterien zuletzt im implantierten Gerät programmiert wurden.

Drucken der klinischen Kriterien – Die klinischen Kriterien können über den Bildschirm Patientendaten gedruckt werden. Die klinischen Kriterien sind auch im Erstabfragebericht und in der Datei “Auf Diskette speichern” enthalten.

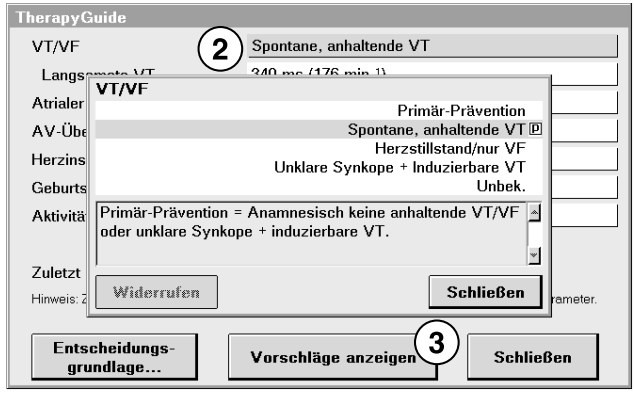
Aussehen der Schaltfläche [TherapyGuide…] – Das Aussehen der Schaltfläche [TherapyGuide…] ändert sich etwa 10 Tage nach der Implantation.

3.9.3 So erhalten Sie vorgeschlagene Werte

1. Wählen Sie im Parameterbildschirm die Schaltfläche [TherapyGuide…], um das TherapyGuide-Fenster zu öffnen.



2. Berühren Sie zu jedem klinischen Kriterium das daneben angezeigte Feld und wählen Sie daraus einen der aufgeführten Eingabewerte aus.



Hinweis: Wenn Sie nur die Auswahlmöglichkeiten für klinische Kriterien programmieren möchten, ohne Parameteränderungen im implantierten Gerät zu speichern, wählen Sie [Schließen] und [Programmieren].

3. Nachdem Sie die klinischen Kriterien ausgewählt haben, wählen Sie [Vorschläge anzeigen]. Das TherapyGuide-Fenster wird geschlossen und die vorgeschlagenen Änderungen der Parameterwerte werden als anstehende Werte am Parameterbildschirm angezeigt.

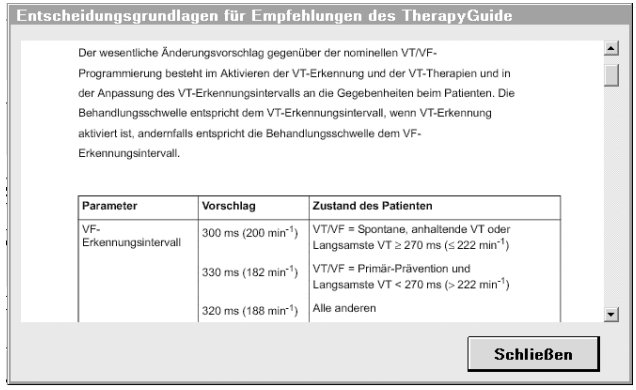
   Hinweis: Die Daten werden erst im implantierten Gerät gespeichert, wenn Sie im Parameterbildschirm [Programmieren] wählen.

   Hinweis: Wenn Sie im Parameterbildschirm [Widerrufen] wählen, wird die Maske mit den anstehenden Parameterwerten und den anstehenden klinischen Kriterien gelöscht.

4. Prüfen Sie die Einstellungen und verifizieren Sie, dass die neuen Einstellungen für den Patienten adäquat sind.
5. Wenn Sie einen der anstehenden Werte abändern möchten, wählen Sie im Parameterfenster [Widerrufen] oder wählen Sie einen anderen Parameterwert aus. Wiederholen Sie diesen Schritt gegebenenfalls, um andere Parameterwerte abzuändern.
6. Wählen Sie [Programmieren], um die anstehenden Parameterwerte und die anstehenden klinischen Kriterien im implantierten Gerät zu speichern.

3.9.4 So lassen Sie sich die Entscheidungsgrundlagen für Empfehlungen des TherapyGuide anzeigen

1. Wählen Sie im Parameterbildschirm die Schaltfläche [TherapyGuide…], um das TherapyGuide-Fenster zu öffnen.
2. Wählen Sie [Entscheidungsgrundlage…], um das Fenster Entscheidungsgrundlagen zu öffnen.


Entscheidungsgrundlagen für Empfehlungen des TherapyGuide
Der wesentliche Änderungsvorschlag gegenüber der nominellen VT/VF-Programmierung besteht im Aktivieren der VT-Erkennung und der VT-Therapien und in der Anpassung des VT-Erkennungsintervalls an die Gegebenheiten beim Patienten. Die Behandlungsschwelle entspricht dem VT-Erkennungsintervall, wenn VT-Erkennung aktiviert ist, andernfalls entspricht die Behandlungsschwelle dem VF-Erkennungsintervall.
Parameter
Vorschlag
Zustand des Patienten
VF-Erkennungsintervall
300 ms (200 min-1)
VT/VF = Spontane, anhaltende VT oder Langsamste VT ≥ 270 ms (≤ 222 min-1)
330 ms (182 min-1)
VT/VF = Primär-Prävention und Langsamste VT < 270 ms (> 222 min-1)
320 ms (188 min-1)
Alle anderen
Schließen

3. Wählen Sie zweimal nacheinander [Schließen], um zum Parameterbildschirm zurückzukehren.

3.10 Patientendaten

Implantierte Geräte sind in der Lage, patientenbezogene Daten zu speichern. Diese Daten können Sie sich im Rahmen einer Patientensitzung anzeigen lassen und ausdrucken. Bei diesen Daten handelt es sich in der Regel um bei der Implantation des Geräts programmierte Informationen, die jedoch jederzeit geändert werden können.

Wenn Sie klinische Daten (Geburtsdatum und Krankheitsverlauf) eingeben und im implantierten Gerät speichern, stehen diese für die Funktion TherapyGuide zur Verfügung. Ebenso stehen die gleichen Daten bei Programmierung über die Funktion TherapyGuide auch im Bildschirm Patientendaten zur Verfügung. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.9, “Auswählen von Parameterwerten mit dem TherapyGuide”, Seite 59.

Der Name und die ID des Patienten sowie die Seriennummer des Geräts werden auf allen Berichten vermerkt, die über den Streifendrucker oder einen externen Drucker gedruckt werden.

Hinweis: Der Bildschirm Patientendaten darf nicht als Ersatz für die Patientenakte verwendet werden (siehe Abschnitt 1.1.8, “Hinweis”, Seite 18 in der Einleitung).

Texteingaben, die nicht in den Anzeigebereich des Parameters passen, werden gekürzt. Die Eingabe erscheint jedoch im Bericht Patientendaten in voller Länge. Wenn der Text in anderen Fenstern angezeigt oder von anderen Fenstern aus gedruckt wird, erscheint er unter Umständen in gekürzter Form.

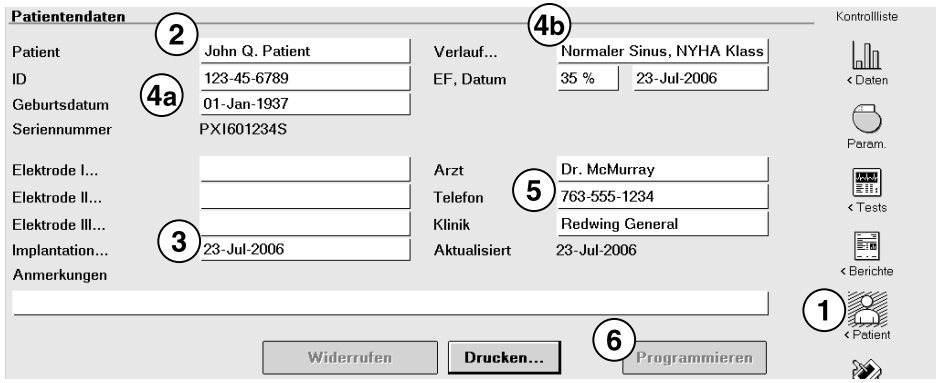
Wenn Sie gleichzeitig mit der Programmiergerätesitzung eine Sitzung mit einem Analyzer Modell 2290 starten, können Sie Elektrodenmessungen des Analyzers exportieren. Die exportierten Messungen werden im Fenster Implantation, das über das Fenster Patientendaten geöffnet wird, als anstehende Parameterwerte angezeigt. Diese anstehenden Werte werden über das Fenster Patientendaten programmiert.

Tabelle 5. Beschreibung der Patientendaten

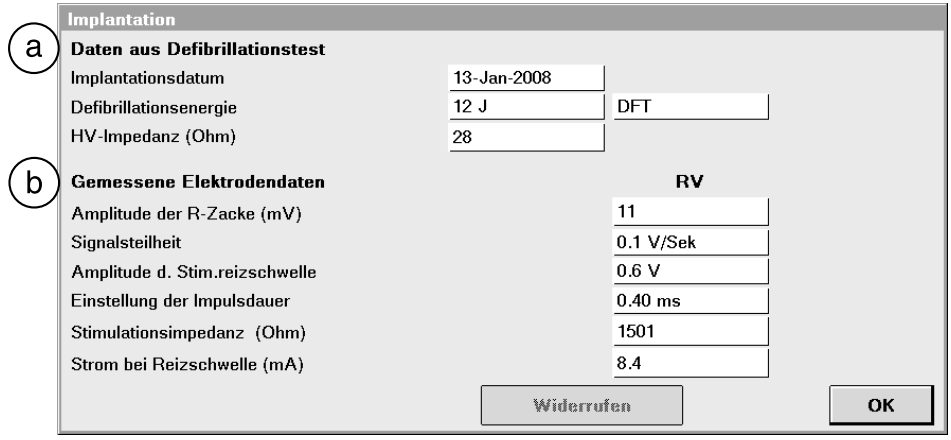
Datenfeld	**Beschreibung und Vorgehensweise**
Patient	Geben Sie den Namen des Patienten ein (maximal 30 Zeichen).
ID	Geben Sie die Patienten-ID ein (maximal 15 Zeichen).
Geburtsdatum	Geben Sie das Geburtsdatum des Patienten ein.
Seriennummer (nicht einstellbar)	Zeigt die Seriennummer des implantierten Geräts an.
Elektrode I… Elektrode II… Elektrode III…	Geben Sie detaillierte Informationen zu maximal drei Elektroden ein: Wählen Sie Modell, Position und Hersteller aus der Optionsliste aus. Geben Sie die Seriennummer und das Implantationsdatum ein.
Implantation…	Exportieren Sie die Elektrodendaten aus dem Analyzer Modell 2290 oder geben Sie die Elektrodendaten über die Untermenüs ein. Geben Sie die Ergebnisse der Defibrillationstests ein.
Anmerkungen	Geben Sie Anmerkungen zum Patienten oder sonstige Informationen ein.
Verlauf…	Geben Sie die klinischen Kriterien ein. Diese Daten werden der Funktion TherapyGuide zur Verfügung gestellt.
EF, Datum	Wählen Sie die Ejektionsfraktion aus der Wertetabelle im ersten Feld aus und geben Sie das Datum in das zweite Feld ein.
Arzt Telefon	Wählen Sie Name und Telefonnummer des Arztes aus einer Liste aus. Sollten die gewünschten Daten nicht in der Liste enthalten sein, fügen Sie sie zur Liste hinzu und wählen Sie sie dann aus.
Klinik	Wählen Sie den Namen der Klinik aus einer Liste aus. Sollte dieser nicht in der Liste enthalten sein, fügen Sie ihn zur Liste hinzu und wählen Sie ihn dann aus.
Aktualisiert (nicht einstellbar)	Das Datum der letzten Aktualisierung der Patientendaten.

3.10.1 So können Sie Patientendaten einsehen und neue Informationen eingeben

1. Wählen Sie Patient > Patientendaten. Das Fenster Patientendaten wird angezeigt.



2. Berühren Sie die Textfelder, die Sie ausfüllen oder ändern möchten.
3. Wählen Sie das Feld Implantation… aus und geben Sie wie folgt die Daten zur Implantation ein:

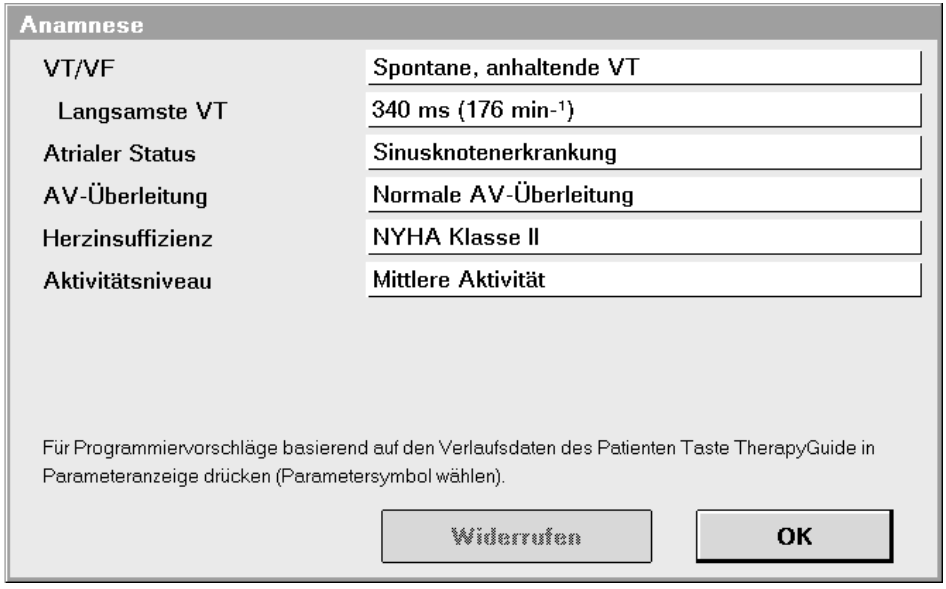


a. Geben Sie die Messwerte aus dem Defibrillationstest sowie die verwendete Testmethode ein.

b. Geben Sie die mit dem Analyzer gemessenen Elektrodendaten ein. Wählen Sie dann [OK].

Hinweis: Während der Implantation, kann es sinnvoll sein, die Messungen in einer gleichzeitigen Analyzer-Sitzung vorzunehmen. Die Messwerte können direkt an das Fenster Implantation exportiert werden (eine Anleitung dazu finden Sie unter Abschnitt 3.10.2). Wählen Sie andernfalls zu jedem Parameter einen Wert aus.

4. Geben Sie wie nachfolgend beschrieben die klinischen Kriterien ein, die dem TherapyGuide zur Verfügung gestellt werden:
   a. Wählen Sie das Feld Geburtsdatum aus, geben Sie das Geburtsdatum ein und wählen Sie [OK].
   b. Berühren Sie das Feld Verlauf…, um das Fenster Anamnese zu öffnen. Wählen Sie die relevanten klinischen Kriterien aus und wählen Sie [OK].



5. Wählen Sie die Felder Arzt (oder Telefon) und Klinik und wählen Sie die entsprechenden Informationen aus den Listen aus. Zum Einfügen neuer Informationen in eine Liste wählen Sie [Liste ändern…] und [Hinzufügen…]. Geben Sie den neuen Listeneintrag ein und wählen Sie [OK].
6. Nachdem Sie alle gewünschten Eintragungen und Änderungen vorgenommen haben, wählen Sie [Programmieren].

3.10.2 So exportieren Sie die gespeicherten Elektrodenmessungen an das Fenster Implantation.

Wenn Analyzer- und Programmiergerätesitzung simultan ausgeführt werden, können Sie gespeicherte Elektrodenmessungen von der Analyzer-Sitzung an das Fenster Implantation in der Programmiergerätesitzung übergeben.

1. Starten Sie aus der Programmiergerätesitzung heraus eine Analyzer-Sitzung, indem Sie das Analyzer-Symbol in der Task-Leiste berühren.



2. Nehmen Sie die gewünschten Elektrodenmessungen vor. Geben Sie beim Speichern der Messungen als Elektrodentyp RV an.
3. Wählen Sie [Gespeicherte Werte anzeigen…].
4. Wählen Sie die Messung aus, die exportiert werden soll. Sie können nur eine Messung auswählen.
5. Wählen Sie [Exportieren]. Die gewählten Einstellungen werden an das Fenster Implantation in der Programmiergerätesitzung exportiert.
6. Wenn Sie fertig sind, wählen Sie [Schließen].
7. Schalten Sie wieder zur Programmiergerätesitzung um, indem Sie das Programmiergerätesymbol in der Task-Leiste berühren.

Die Daten werden der Spalte RV im Fenster Implantation zugeordnet. Wie unter Abschnitt 3.10.1 beschrieben, können Sie eine exportierte Messung hinzufügen oder ändern, indem Sie ein Feld im Fenster Implantation berühren. Der exportierte Wert wird über das Fenster Patientendaten programmiert.

3.11 Arbeiten mit der Echtzeit-EKG-Anzeige

Die Echtzeit-EKG-Anzeige enthält das EKG, das kabellose übertragene EKG (Leadless EKG), den Markerkanal mit Markern und das telemetrisch übertragene EGM. In der linken oberen Ecke der Echtzeit-EKG-Anzeige erscheinen zudem die Herzfrequenz und das Intervall. Sie können sich Echtzeit-Kurven ansehen, Echtzeit-Kurven halten, Echtzeit-Kurven an den Streifendrucker des Programmiergeräts ausgeben und gegebenenfalls gespeicherte Echtzeit-Kurven vor Beendigung der Patientensitzung abrufen.

In der Grundeinstellung erscheint am Bildschirm nur eine Teilansicht der Echtzeit-EKG-Anzeige. Sie können dieses Fenster über die kleine quadratische Schaltfläche in der rechten oberen Fensterecke oder über die Schaltfläche [Einst…] auf volle Größe bringen. Welche Kurven angezeigt werden, hängt von der ausgewählten Signalquelle und von der Anordnung der Kurven in der Gesamtansicht ab.

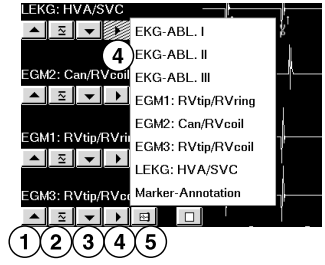
3.11.1 Anzeigen von Echtzeit-Kurven

Während einer Patientensitzung können in der Echtzeit-EKG-Anzeige bis zu sieben verschiedene Kurven angezeigt werden:

- Die Leadless EKG-Kurve (LEKG) zeigt annäherungsweise den Verlauf des Oberflächen-EKG-Signals aus der Ableitung HVA/SVC. Die Ableitung HVA/SVC ist nur verfügbar, wenn eine SVC-Spule vorhanden ist. Dieses Signal wird per Telemetrie vom Gerät übertragen und aus der programmierbaren LEKG-Quelle ausgewählt. Beim Einrichten der Datenerfassung können Sie die Ableitung für das LEKG auswählen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.6, “Anzeigen von Daten zu Arrhythmieepisoden und Einstellen der Präferenzen für die Datenaufzeichnung”, Seite 135.
- Die Kurven EKG-ABL. I, EKG-ABL. II und EKG-ABL. III enthalten EKG-Signale, die über am Patienten angebrachte Hautelektroden abgeleitet werden. Das an diese Elektroden angeschlossene EKG-Kabel muss mit dem Programmiergerät verbunden sein.
- Die auf den programmierbaren EGM-Ableitungen basierenden Signale EGM1, EGM2 und EGM3 werden ebenfalls telemetrisch vom implantierten Gerät übertragen. Beim Einrichten der Datenerfassung können Sie die Ableitungen für EGM1, EGM2 und EGM3 auswählen. Das Programmiergerät kann EGM-Kurven erst dann anzeigen und ausdrucken, wenn die aktuelle Einstellung des EGM-Bereichs durch eine Abfrage des implantierten Geräts ermittelt wurde. Weitere Informationen zu EGM-Ableitungen finden Sie in Abschnitt 5.6, “Anzeigen von Daten zu Arrhythmieepisoden und Einstellen der Präferenzen für die Datenaufzeichnung”, Seite 135.

3.11.1.1 So wählen und ändern Sie Kurven

Mithilfe der Anpassungsschaltflächen können Sie das Erscheinungsbild der einzelnen Kurven in der Echtzeit-EKG-Anzeige anpassen.

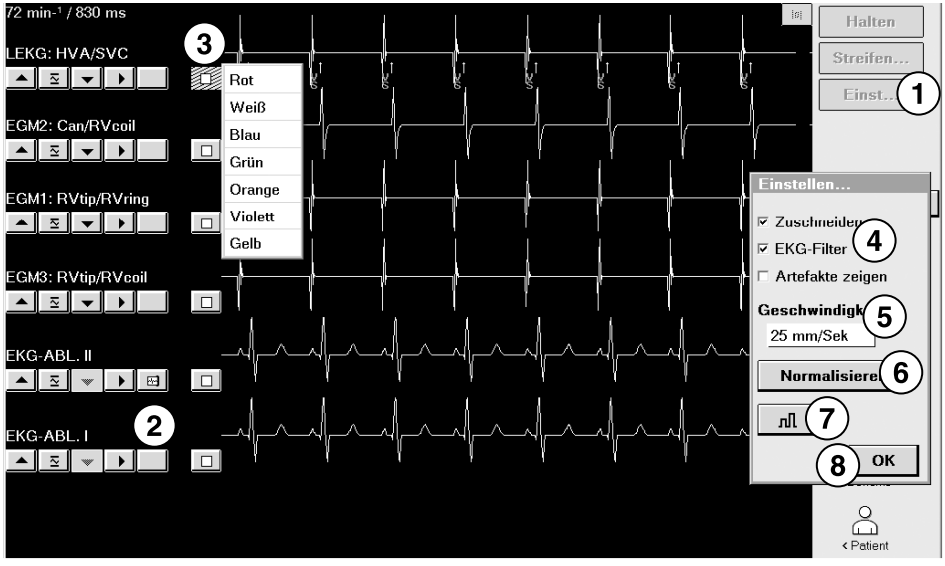


1. Mit der Pfeilschaltfläche “Nach oben” können Sie die Kurve vergrößern.
2. Mit der Schaltfläche “Normalisieren” können Sie die Kurve wieder auf die Standardgröße zurücksetzen.

3. Mit der Pfeilschaltfläche “Nach unten” können Sie die Kurve verkleinern.
4. Mit der Schaltfläche “Vorwärts” können Sie auswählen, welche Kurven angezeigt werden sollen.
5. Mit der Schaltfläche “Druck” können Sie die Kurve zum Drucken auswählen. Sie können bis zu zwei Kurven zum Drucken auswählen.

3.11.1.2 So ändern Sie das Aussehen der Kurve

Im Fenster Einstellen können Sie weitere Änderungen an der EKG-Anzeige vornehmen.



1. Wählen Sie [Einst…], um die vollständige Echtzeit-EKG-Anzeige mit dem Fenster Einstellen anzuzeigen.
2. Stellen Sie mithilfe der Anpassungsschaltflächen die gewünschte Größe, Quelle und Druckeinstellung für jede einzelne Kurve ein.
3. Wählen Sie die Schaltfläche Farbe, um die Farbe einer Kurve zu ändern.

4. Aktivieren oder deaktivieren Sie die Kontrollkästchen Zuschneiden, EKG-Filter und Artefakte zeigen nach Ihren Vorstellungen.
   - Mit der Option Zuschneiden werden die Kurven nach 22 mm abgeschnitten.
   - Mit der Option EKG-Filter wird die Bandbreite der Kurve zur Verbesserung der EKG-Darstellungsqualität bei Interferenzen geändert. (Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um die Bandbreite auf 0,5 bis 40 Hz einzustellen, oder deaktivieren Sie das Kontrollkästchen, um die Bandbreite auf 0,05 bis 100 Hz einzustellen.)
   - Mit der Option Artefakte zeigen werden Stimulationsartefakte in den Kurven angezeigt.
5. Wählen Sie die gewünschte Geschwindigkeit aus. Über die Option Geschwindigkeit wird gesteuert, wie schnell die Kurve über die Anzeige läuft. Eine höhere Geschwindigkeit führt zu einer breiten Kurve. Eine niedrige Geschwindigkeit führt zu einer schmalen Kurve. Die Geschwindigkeit kann auf 12,5, 25, 50 oder 100 mm/s eingestellt werden.
6. Mit der Option [Normalisieren] vereinheitlichen Sie den Abstand zwischen den Kurven und stellen die Standardgröße aller Kurven wieder her.
7. Mit der Schaltfläche Kalibrieren senden Sie ein Referenzsignal an den Analogausgang, den Bildschirm und den Echtzeit-Streifendrucker.
8. Wenn Sie alle gewünschten Einstellungen vorgenommen haben, wählen Sie [OK].

3.11.1.3 Interpretation von Markern und Symbolen

Marker werden durch zwei Buchstaben ober- oder unterhalb der Markerkanal-Kurve dargestellt. Diese Marker repräsentieren Ereignisse wie Stimulation, Wahrnehmung, Erkennung und Therapieabgabe.

Die Echtzeitdokumentationen zeigen auch Symbole an, die über oder unter den dazugehörigen Markerkanal-Annotationen erscheinen. Je nach Druckgeschwindigkeit des Streifendruckers können diese Symbole im Ausdruck zusammengedrückt erscheinen.

Die nachstehenden Abbildungen enthalten Beispiele zu Markern und Symbolen.

Hinweis: Jede Unterbrechung der Telemetrieverbindung mit dem implantierten Gerät kann zu fehlenden Markern oder Symbolen in der EKG-Anzeige führen.

Abbildung 11. Marker und Symbole des Markerkanals für Stimulation

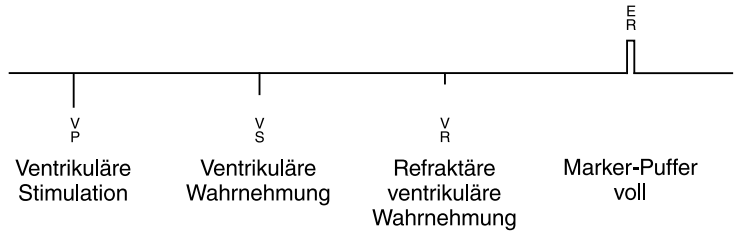
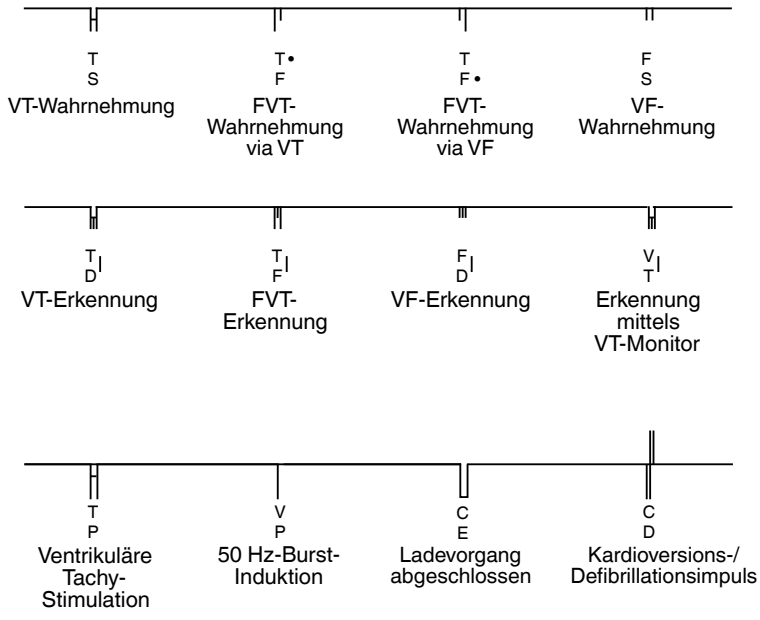


Abbildung 12. Marker und Symbole des Markerkanals für Ventrikuläre Erkennung und Therapien



3.11.2 Aufzeichnen von Echtzeit-Kurven

Während einer Patientensitzung besteht jederzeit die Möglichkeit, einen Streifen mit den EKG-, LEKG- und EGM-Kurven[3] des Patienten in Echtzeit zu drucken.

Hinweis: Der gedruckte Streifen enthält aufgrund seiner im Vergleich zur Programmiergeräte-Anzeige höheren Auflösung möglicherweise Artefakte und Ereignisse, die am Programmiergerät nicht angezeigt werden.

Die gedruckte Echtzeitdokumentation enthält:

- EKG-, LEKG- und EGM-Kurven
- Marker für ausgeführte Befehle, sobald die Bestätigung des Befehls erfolgt ist
- Testwerte während Systemtests
- Telemetrie-Marker, die den Status der Telemetrieübertragungen vom Programmiergerät zum implantierten Gerät (Programmierung) und vom implantierten Gerät zum Programmiergerät (Bestätigung der Programmierung) erkennen lassen.
- Status-Marker. Weitere Informationen zur Status-Markern finden Sie unter Abschnitt 5.6, “Anzeigen von Daten zu Arrhythmieepisoden und Einstellen der Präferenzen für die Datenaufzeichnung”, Seite 135.

Berichtdruck während der Aufzeichnung einer Echtzeit-Kurve – Wenn Sie während der Aufzeichnung einer Echtzeit-Kurve eine der Optionen des Menüs Drucken auswählen, wird der entsprechende Bericht in die Druckwarteschlange gestellt. Wird allerdings während des Berichtdrucks eine Aufzeichnung einer Echtzeit-Kurve gestartet, wird der Berichtdruck abgebrochen und in die Druckwarteschlange gestellt.

Hinweis: Diese Druckunterbrechung erfolgt nur bei Berichten, die auf dem Streifendrucker des Programmiergeräts gedruckt werden. Der Ausdruck auf einem anderen Drucker bleibt davon unberührt.

EKG- oder LEKG-Bereich – Am Programmiergerät können EGM- oder LEKG-Kurven erst angezeigt und gedruckt werden, nachdem die aktuelle Einstellung des EGM- bzw. LEKG-Bereichs durch eine Abfrage des implantierten Geräts ermittelt wurde. Wenn Sie die Einstellung des EGM- oder LEKG-Bereichs während einer laufenden Aufzeichnung neu programmieren, kennzeichnet das Programmiergerät diese Änderung in der gedruckten Aufzeichnung durch eine vertikale gepunktete Linie.

[3] Damit eine EGM- oder LEKG-Kurve am Programmiergerät angezeigt oder aufgezeichnet werden kann, muss zuerst eine Abfrage des implantierten Geräts durchgeführt werden.

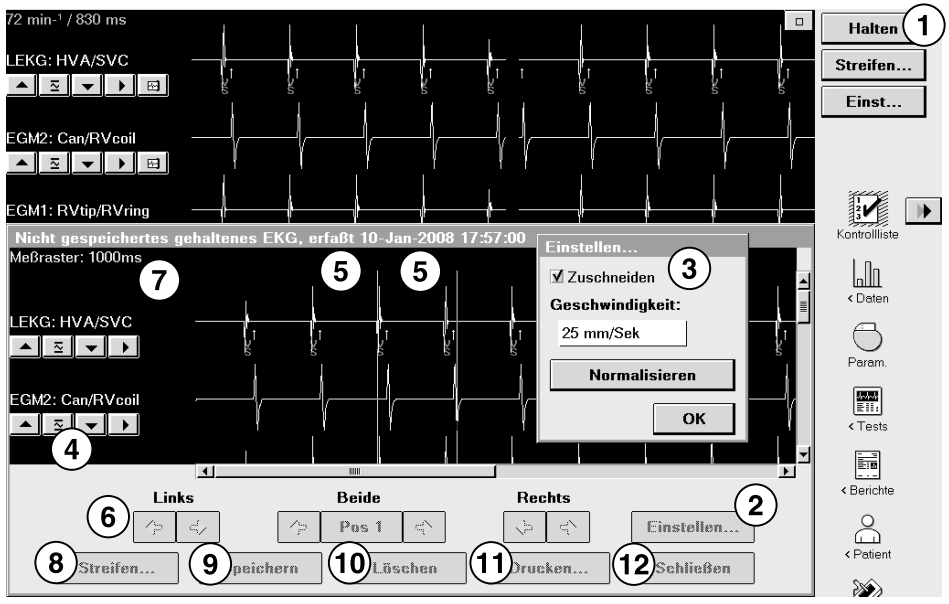
3.11.3 Halten von Echtzeit-Kurven

Mit der Funktion Halten können Sie die letzten 15 s aller in der Gesamtansicht angezeigten Echtzeit-EKG-Kurven “einfrieren”.

Mit den Steuerelementen im Fenster zur Anzeige gehaltener Streifen können Sie folgende Funktionen ausführen:

- Mithilfe der horizontalen Bildlaufleiste können Sie sich früher oder später erstellte Abschnitte des Streifens ansehen.
- Im Fenster nicht mehr sichtbare gehaltene Streifen können Sie mithilfe der vertikalen Bildlaufleiste anzeigen.
- Zum Ausmessen eines Intervalls verwenden Sie die Bildschirm-Messlinie.

Abbildung 13. Interpretation des Fensters Gehaltener Streifen



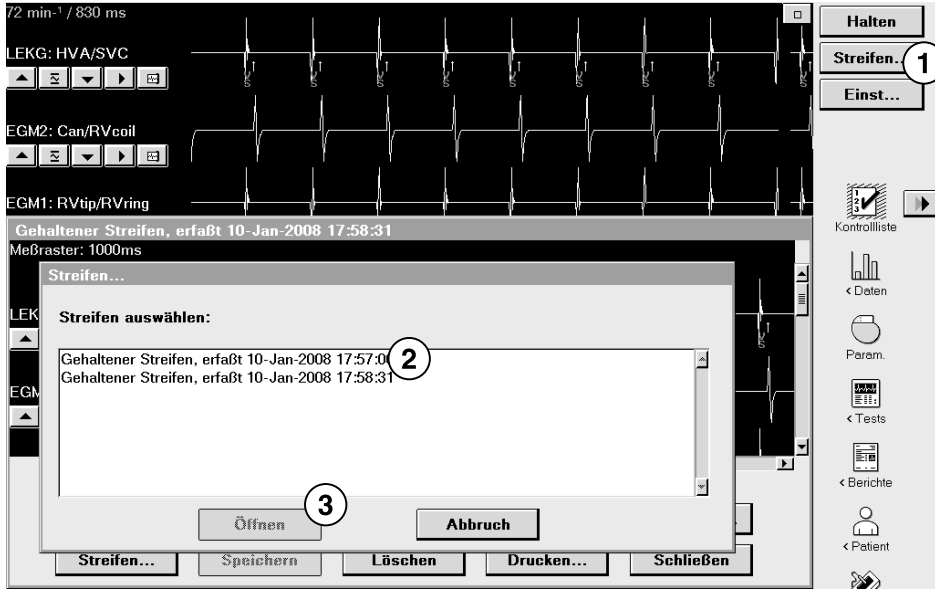
1 Mit der Schaltfläche [Halten] halten Sie eine Echtzeit-Kurve an und öffnen diese im Fenster Gehaltener Streifen.
2 Mit der Schaltfläche [Einst…] öffnen Sie das Fenster Einstellen für die Streifenansicht.
3 Das Fenster Einstellen enthält Anzeigeoptionen für die Streifenansicht (ähnlich dem Einstellungsfenster für die Echtzeit-EKG-Anzeige).
4 Die Schaltflächenleiste für Kurveneinstellungen ermöglicht das Normalisieren und das Vergrößern/Verkleinern der Kurve sowie die Auswahl der dargestellten Ableitung.
5 Die Bildschirm-Messlinien dienen zum Ausmessen von Intervallen.
6 Die Pfeilschaltflächen dienen zum Bewegen der Bildschirm-Messlinie an den Anfangs- und Endpunkt eines bestimmten Intervalls.

7 Der von den Messlinien gelieferte Wert ist das Intervall zwischen den Bildschirm-Messlinien.
8 Mit der Schaltfläche [Streifen…] öffnen Sie eine Liste mit weiteren gehaltenen Streifen.
9 Mit der Schaltfläche [Speichern] speichern Sie den am Bildschirm gehaltenen Streifen.
10 Mit der Schaltfläche [Löschen] löschen Sie den am Bildschirm gehaltenen Streifen (sofern er zuvor gespeichert wurde).
11 Mit der Schaltfläche [Drucken…] drucken Sie den am Bildschirm gehaltenen Streifen.
12 Mit der Schaltfläche [Schließen] schließen Sie das Fenster zur Anzeige gehaltener Streifen.

3.11.4 Aufrufen von Streifen

Vor Beendigung der Patientensitzung können Sie die erfassten und gespeicherten Kurven einzeln abrufen und zur Anzeige öffnen, einstellen und als Streifen drucken.

3.11.4.1 So rufen Sie eine gespeicherte Kurve auf



1. Wählen Sie [Streifen…] in der Symbolleiste oder in der Streifenansicht.
2. Wählen Sie den gewünschten Streifen aus.
3. Wählen Sie [Öffnen]. Der ausgewählte Streifen wird in der Streifenansicht angezeigt.

3.12 Beschleunigen von Nachsorgeuntersuchungen mittels Leadless EKG

Die Analyse des Echtzeit-EKGs ist ein wichtiger Teil der meisten Nachsorgeuntersuchungen. Das Anbringen der Oberflächenelektroden am Patienten und das Ableiten eines verwertbaren EKG-Signals kann dabei viel Zeit beanspruchen. Zudem kann diese Art der EKG-Untersuchung natürlich nur durchgeführt werden, wenn der Patient in der Klinik erscheint.

3.12.1 Systemlösung: Leadless EKG

Durch ein Leadless EKG kann die Nachsorgeuntersuchung vereinfacht und beschleunigt werden. Dabei wird das EKG-Signal abgeleitet, ohne dass Oberflächenelektroden am Patienten angebracht werden müssen. Das Leadless EKG steht in der Klinik und an externen Standorten mit Anbindung an das CareLink Network zur Verfügung.

Das Leadless EKG liefert eine Fernfeld-Darstellung der Herzaktivität, ohne dass dafür Elektroden am Patienten angebracht werden müssen. Sie können sich die Leadless EKG-Kurve an der Echtzeit-EKG-Anzeige ansehen (siehe Abschnitt 3.11, “Arbeiten mit der Echtzeit-EKG-Anzeige”, Seite 68), sie als eine von zwei möglichen EGM-Signalen in Episodenspeichern ablegen (siehe Abschnitt B.6, “Datenaufzeichnungsparameter”, Seite 328) und drucken.

3.12.2 Funktionsweise des Leadless EKG

Die Leadless EKG-Kurve (LEKG) zeigt annäherungsweise den Verlauf des Oberflächen-EKG-Signals aus der Ableitung HVA/SVC. Die Ableitung HVA/SVC ist nur verfügbar, wenn eine SVC-Spule vorhanden ist. Dieses Signal wird per Telemetrie vom Gerät übertragen und aus der programmierbaren LEKG-Quelle ausgewählt. Beim Einrichten der Datenerfassung können Sie die Ableitung für das LEKG auswählen.

Die Leadless EKG-Kurve (LEKG) kann über die Echtzeit-EKG-Anzeige eingesehen, aufgezeichnet und gedruckt werden. Wählen Sie in der Schaltflächenleiste für Kurveneinstellungen die Schaltfläche LEKG, um die Leadless EKG-Kurve angezeigt zu bekommen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.11, “Arbeiten mit der Echtzeit-EKG-Anzeige”, Seite 68. Sie können sich bis zu vier verschiedene EGM-Kurven (einschließlich der LEKG-Kurve) in der Echtzeit-EKG-Anzeige anzeigen lassen.

3.13 Speichern und Laden von Gerätedaten

Mithilfe des Programmiergeräts können Sie die im implantierten Gerät vorhandenen Daten aus einer Patientensitzung auf Diskette oder auf einem USB-Flash-Laufwerk speichern. Später können Sie zwischen zwei Nachsorgeuntersuchungen am Programmiergerät das Programm “Von Diskette lesen” starten, um zuvor gespeicherte Daten abzurufen, anzuzeigen und zu drucken.

3.13.1 Speichern der Gerätedaten auf Diskette

3.13.1.1 Vorbereitungen vor dem Speichern von Daten auf Diskette

Die Diskette muss die folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Es muss sich um eine formatierte IBM-kompatible 90 mm-(3,5-Zoll-)Diskette handeln.
- Zulässige Kapazitäten: 720 KB (DS, DD) oder 1,44 MB (DS, HD).

Wenn Sie versuchen, Daten auf einer fehlerhaften oder nicht IBM-formatierten Diskette zu speichern, könnte das Programmiergerät abstürzen. Sollte dies geschehen, entnehmen Sie die Diskette und schalten Sie das Programmiergerät aus und wieder ein. Anschließend sollte es wieder normal funktionieren. Bitte informieren Sie bei einem solchen Zwischenfall Medtronic.

3.13.1.2 Hinweise zum Speichern von Gerätedaten auf einer Diskette

Wechselwirkung zwischen Diskettenlaufwerk und USB-Flash-Laufwerk – Das Diskettenlaufwerk funktioniert nur, solange kein USB-Flash-Laufwerk mit dem Programmiergerät verbunden ist. Wenn kein USB-Flash-Laufwerk angeschlossen ist, wird das Diskettensymbol als Hinweis auf die Verfügbarkeit des Diskettenlaufwerks grün angezeigt. Nachdem Sie eine Diskette eingelegt haben, können sämtliche Sitzungsdaten und gegebenenfalls erzeugte PDF-Dateien auf der Diskette gespeichert werden.

Notfallfunktionen während des Speichervorgangs – Während des Speichervorgangs bleibt die Schaltfläche [Notfall] sichtbar und alle Notfallfunktionen stehen zur Verfügung. Tritt während des Speichervorgangs ein Zugriffsfehler (Disk Error) auf, kann es zu einer Verzögerung beim Aufbau der Notfall-Bildschirme kommen. Es wird daher empfohlen, während der Durchführung von EP-Untersuchungen und bei der geringsten Wahrscheinlichkeit, dass ein sofortiger Aufruf der Notfallfunktionen erforderlich werden könnte, keine Speicherung auf Diskette vorzunehmen. Wenn während des Speicherns eine Notfallfunktion verwendet wird, wird die Speicherung durch das Gerät abgebrochen.

Zuerst abfragen – Achten Sie darauf, dass Sie das implantierte Gerät vor dem Speichern der Daten auf Diskette abfragen, da das Programmiergerät nur die abgefragten Daten speichert. Wenn Sie alle im implantierten Gerät erfassten Daten speichern möchten,

aktivieren Sie im Fenster Abfragen das Optionsfeld Alle. Die Option Alle bietet mehr Daten zur Analyse, wenn eine bestimmte Situation näher untersucht werden muss.

3.13.1.3 Speichern von Gerätedaten auf Diskette

1. Wählen Sie die Schaltfläche [Abfragen…], um eine Abfrage des implantierten Geräts durchzuführen.
2. Wählen Sie Sitzung > Auf Diskette speichern….
3. Legen Sie eine Diskette in das Diskettenlaufwerk des Programmiergeräts ein.
4. Wählen Sie [Speichern].

Sie können die Daten auch auf Diskette speichern, wenn Sie [Sitzungsende…] wählen.

3.13.2 Abrufen der von einer Diskette geladenen Gerätedaten

Nachdem das Programmiergerät die während einer Patientensitzung gespeicherten Daten eingelesen hat, stellt es die entsprechenden Informationen in einer schreibgeschützten Ansicht dar. In der schreibgeschützten Ansicht werden die Daten etwas anders dargestellt als in einer laufenden Patientensitzung. Die Echtzeit-EKG-Anzeige erscheint nicht, da keine Echtzeit-Sitzung im Gange ist. Statt der Echtzeit-EKG-Anzeige werden der Modellname des Geräts und die Wortfolge Read From Disk angezeigt. Während das Programm “Read From Disk” aktiv ist, können Sie die gespeicherten Daten einsehen, Berichte drucken und sich alle dazugehörigen programmierten Parameterwerte anzeigen lassen.

3.13.2.1 Hinweise zum Abrufen von Gerätedaten von einer Diskette

Warnung: Mithilfe des Programms “Read From Disk” können gespeicherte Daten nur angezeigt werden, solange keine Patientensitzung im Gange ist. In diesem Programm ist weder die Programmierung eines Geräts noch die Abgabe einer Notfalltherapie möglich.

Testen des implantierten Geräts – Beachten Sie, dass Sie beim Einsehen der Daten von einer Diskette keine Tests mit dem implantierten Gerät durchführen können.

3.13.2.2 So laden Sie Daten von einer Diskette

1. Legen Sie eine Diskette mit während einer Patientensitzung gespeicherten Informationen in das Laufwerk ein.
2. Markieren Sie in der Anzeige Modellauswahl in der Liste Zeigen die Produktkategorie.
3. Wählen Sie die Read From Disk-Version des Geräts aus.
4. Wählen Sie [Starten].

5. Wählen Sie [OK], wenn Sie die Warnmeldung mit dem Hinweis gelesen haben, dass weder die Programmierung des Geräts noch Notfalltherapien möglich sind, solange das Programm “Read From Disk” läuft.
6. Wählen Sie [Datei öffnen…].
7. Wählen Sie den Datensatz mit der gewünschten Seriennummer des Geräts, Datum und Uhrzeit aus.
8. Wählen Sie [Datei öffnen]. Am Bildschirm Read From Disk werden jetzt die während der Sitzung gespeicherten Daten angezeigt.

3.13.3 Speichern der Gerätedaten auf einem USB-Flash-Laufwerk

3.13.3.1 Wichtige Gesichtspunkte für das Speichern der Gerätedaten auf einem USB-Flash-Laufwerk

Anforderungen an das USB-Flash-Laufwerk – Zur Wahrung der Integrität und Sicherheit der Patientendaten sollten Sie ein speziell zum Speichern von Programmiergerätedaten reserviertes Flash-Laufwerk verwenden.

Funktionsfähigkeit des USB-Flash-Laufwerks – Sobald ein USB-Flash-Laufwerk mit dem Programmiergerät verbunden ist, steht das Diskettenlaufwerk nicht mehr zur Verfügung. Disketten können nur verwendet werden, solange kein USB-Flash-Laufwerk angeschlossen ist.

Alle normalerweise auf einer Diskette durchgeführten Lese- und Schreibvorgänge (z. B. das Speichern der Daten einer Nachsorgeuntersuchung, das Laden solcher Daten oder das Speichern von Berichten als PDF-Datei) können auf einem angeschlossenen USB-Flash-Laufwerk durchgeführt werden.

Nur ein einziges USB-Flash-Laufwerk anschließen – Schließen Sie immer nur ein nicht schreibgeschütztes Flash-Laufwerk auf einmal an. Wenn zusätzliche Flash-Laufwerke angeschlossen werden, kommt es beim Speichern der Daten zu einer Fehlermeldung. In einem solchen Fall wird das USB-Symbol grau angezeigt.

Verlaufsanzeige – Während des Speicherns der Daten auf Diskette werden die Verlaufsanzeige und die Meldung “Auf Diskette speichern - Läuft” angezeigt. Die Verlaufsanzeige informiert über den prozentualen Fortgang des Speichervorgangs. Warten Sie vor dem Trennen des Flash-Laufwerks noch einige Sekunden, wenn die Verlaufsanzeige bereits auf 100 % steht.

Programmiergerät eingeschaltet – Ein USB-Flash-Laufwerk sollte nur bei eingeschaltetem Programmiergerät angeschlossen werden. Verbinden Sie ein nicht schreibgeschütztes USB-Flash-Laufwerk mit einem freien USB-Anschluss des Programmiergeräts. Während der Einbindung des Flash-Laufwerks in das System kann es zu einer kurzen Verzögerung kommen. Das USB-Symbol in der Task-Leiste wird dann grün

angezeigt, als Hinweis darauf, dass das USB-Flash-Laufwerk jetzt zur Verfügung steht. Gleichzeitig wird das Symbol für das Diskettenlaufwerk grau angezeigt, da es nicht mehr verfügbar ist.

Flash-Laufwerke sollten während der folgenden Vorgänge nicht angeschlossen oder getrennt werden:

- Programmierung eines Geräts
- Speichern auf Diskette
- Laden gespeicherter Daten einer Nachsorgeuntersuchung
- Speichern eines Berichts als PDF-Datei.

3.13.3.2 So speichern Sie Gerätedaten auf einem USB-Flash-Laufwerk

1. Wählen Sie die Schaltfläche [Abfragen…], um eine Abfrage des implantierten Geräts durchzuführen.
2. Schließen Sie ein USB-Flash-Laufwerk an den USB-Anschluss des Programmiergeräts an.
3. Wählen Sie Sitzung > Auf Diskette speichern….
4. Wählen Sie [Speichern].

Sie können die Daten auch auf Diskette speichern, wenn Sie [Sitzungsende…] wählen.

3.14 Berichte ausdrucken

Mithilfe des Programmiergeräts können Sie flexibel alle vom System bereitgestellten Berichte ausdrucken. Sie können informative Standardberichte drucken und auf unterschiedliche Art auf Druckfunktionen zugreifen. Sie können außerdem festlegen, wann und auf welchem Drucker ein bestimmter Bericht gedruckt werden soll.

3.14.1 Einstellen von Präferenzen für Ausdrucke, Berichte und Tests

Die Präferenzen ermöglichen Ihnen die Voreinstellung bestimmter Druckoptionen, z. B. die Anzahl der Ausdrucke, den Druckertyp und den Druckzeitpunkt (sofort oder zu einem späteren Zeitpunkt). Über die Präferenzen können Sie auch Berichtsoptionen zum Drucken von Berichten zu Beginn, während oder nach einer Patientensitzung auswählen.

- Die Druckpräferenzen werden automatisch angewandt, wann immer Sie die Schaltfläche [Drucken…] wählen. Wenn Sie die Druckpräferenzen lieber vor jedem Berichtsdruck gesondert einstellen möchten, markieren Sie das Kontrollkästchen neben “Diese Optionen zeigen bei Auswahl jeder Schaltfläche Drucken”. Wenn Sie dieses Kontrollkästchen markieren, wird immer beim Berühren der Schaltfläche [Drucken…] ein Fenster zum Konfigurieren der Druckoptionen angezeigt.
  Weitere Informationen zur Einrichtung eines externen Druckers finden Sie im Benutzerhandbuch Ihres Medtronic Programmiergeräts.
- Sie können Berichte auf dem Streifendrucker des Programmiergeräts oder auf einem externen Drucker ausdrucken. Sie haben auch die Möglichkeit, Berichte im PDF-Format auf einer Diskette oder auf einem USB-Flash-Laufwerk zu speichern.
- Berichtspräferenzen werden situationsabhängig angewandt, je nachdem, welche Art von Bericht erstellt werden soll. Diese Präferenzen werden in den nachfolgend beschriebenen Verfahren näher erläutert.
- Anhand von Testpräferenzen kann die Anordnung der Signalverläufe im Echtzeit-EKG festgelegt werden.

3.14.1.1 Speichern von Berichten als PDF-Dateien

Damit Sie Berichte in Form von PDF-Dateien speichern können, müssen Sie die Option “Externer Drucker” und in der Liste der verfügbaren Drucker die Option “Als PDF speichern” wählen. Wenn vor jedem Druckvorgang das Fenster “Druckoptionen” geöffnet wird, können Sie diese Einstellungen bei Bedarf ändern. Sie können diese Einstellungen auch im Fenster mit den Programmiergeräte-Präferenzen auf dem Desktop vornehmen. Während einer Nachsorgeuntersuchung können Sie die Einstellungen im Fenster mit den Druckpräferenzen ändern.

Nachdem die Präferenzen eingestellt wurden, wird beim Berühren der Schaltfläche [Drucken …] ein Bericht gespeichert.

Sie können PDF-Berichtsdateien auf einem USB-Flash-Laufwerk oder auf einer Diskette speichern.

USB-Flash-Laufwerk – Verbinden Sie ein nicht schreibgeschütztes USB-Flash-Laufwerk mit einem freien USB-Anschluss des Programmiergeräts. Während der Einbindung des Flash-Laufwerks in das System kann es zu einer kurzen Verzögerung kommen. Das USB-Symbol in der Task-Leiste wird dann grün angezeigt, als Hinweis darauf, dass das

USB-Flash-Laufwerk jetzt zur Verfügung steht. Gleichzeitig wird das Symbol für das Diskettenlaufwerk grau angezeigt, da es nicht mehr verfügbar ist.

Achten Sie beim Anschließen oder Trennen eines USB-Flash-Laufwerks darauf, dass das Programmiergerät eingeschaltet ist. Flash-Laufwerke sollten während der folgenden Vorgänge nicht angeschlossen oder getrennt werden:

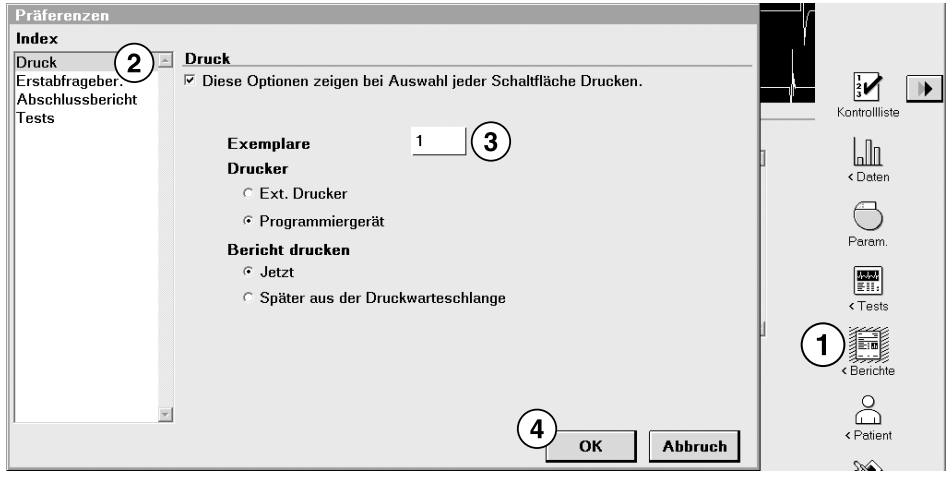
- Programmierung eines Geräts
- Speichern auf Diskette
- Laden gespeicherter Daten einer Nachsorgeuntersuchung
- Speichern eines Berichts als PDF-Datei.

Diskette – Das Diskettenlaufwerk funktioniert nur, solange kein USB-Flash-Laufwerk mit dem Programmiergerät verbunden ist. Wenn kein USB-Flash-Laufwerk angeschlossen ist, wird das Diskettensymbol als Hinweis auf die Verfügbarkeit der Diskette grün angezeigt.

Hinweise:

- Nachdem ein Bericht als PDF-Datei gespeichert wurde, wird die Meldung “PDF Bericht(e) zu Medium gespeichert” etwa 5 s lang angezeigt. Warten Sie nach dem Verschwinden der Meldung noch einige Sekunden, bevor Sie das Flash-Laufwerk entfernen.
- Wenn eine aktive Nachsorgeuntersuchung beendet wird, solange noch Berichte gedruckt werden oder zum Druck anstehen, wird der Druckvorgang abgebrochen.
- Wenn eine Diskette oder ein USB-Flash-Laufwerk voll ist, fordert das Programmiergerät Sie auf, eine andere Diskette einzulegen bzw. ein anderes USB-Flash-Laufwerk anzuschließen.

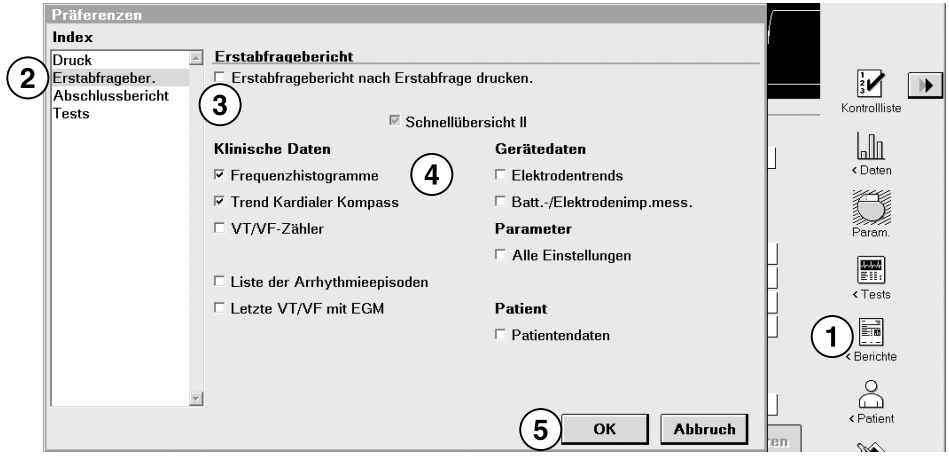
3.14.1.2 Einstellen von Druckpräferenzen



1. Wählen Sie nach dem Start einer Patientensitzung Berichte und dann Präferenzen….
2. Wählen Sie im Feld Index den Eintrag Druck aus.
3. Stellen Sie die gewünschten Druckpräferenzen zusammen.
4. Wählen Sie [OK].

Einfache Druckpräferenzen werden sofort wirksam.

3.14.1.3 So legen Sie Präferenzen für Erstabfrageberichte fest

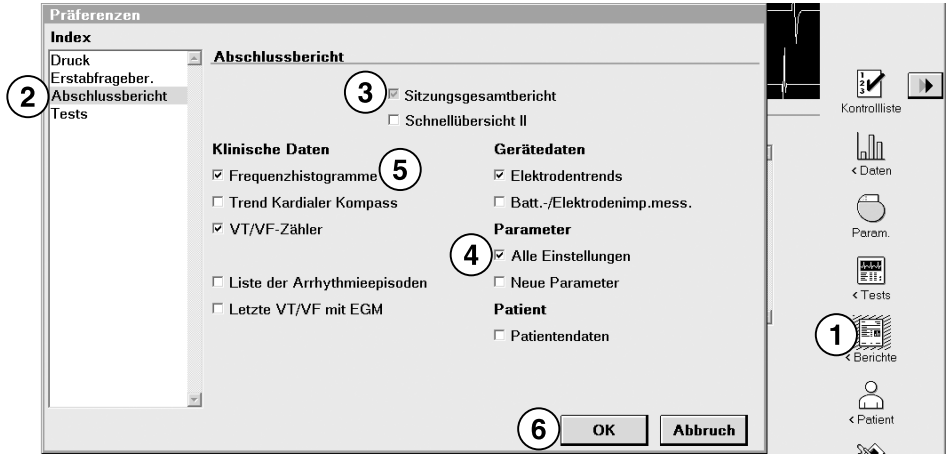


1. Wählen Sie nach dem Start einer Patientensitzung Berichte > Präferenzen….
2. Wählen Sie im Feld Index die Option Erstabfragebericht aus.
3. Markieren Sie gegebenenfalls das Kontrollkästchen neben “Erstabfragebericht nach Erstabfrage drucken”. Der Berichtsdruck erfolgt automatisch zu Beginn der Patientensitzung (nachdem das implantierte Gerät abgefragt wurde).
4. Wählen Sie die weiteren Berichte aus, die im Erstabfragebericht erscheinen sollen.
5. Wählen Sie [OK].
6. Wenn Sie einen Erstabfragebericht zu einer laufenden Patientensitzung drucken möchten, müssen Sie diese beenden und dann neu starten. Der Erstabfragebericht wird nach der Abfrage automatisch gedruckt.

Die Präferenzen für den Erstabfragebericht werden beim Starten einer neuen Patientensitzung wirksam und bleiben so lange gültig, bis Sie sie ändern und eine neue Patientensitzung starten.

3.14.1.4 So legen Sie Präferenzen für den Abschlussbericht fest

Sie können die Berichte auswählen, die als Teil des Abschlussberichts gedruckt werden sollen. Der Sitzungsgesamtbericht wird immer gedruckt, wenn ein Abschlussberichtsdruck angefordert wird.



1. Wählen Sie vor Beendigung der Patientensitzung Berichte > Präferenzen….
2. Wählen Sie im Feld Index die Option Abschlussbericht.

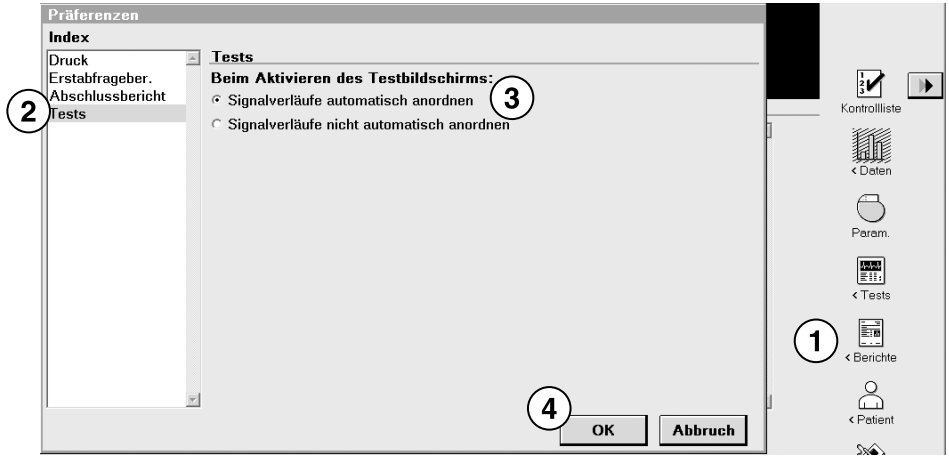
3. Das Kontrollkästchen Sitzungsgesamtbericht ist aktiviert und kann nicht deaktiviert werden. Dadurch ist sichergestellt, dass mindestens ein Bericht gedruckt wird, wenn ein Abschlussberichtsdruck angefordert wird.
4. Wenn Sie erstmals Präferenzen für den Abschlussbericht festlegen, sollte die Option Parameter – Alle Einstellungen ausgewählt sein.
5. Wählen Sie die Berichte aus, die zusätzlich im Abschlussbericht erscheinen sollen.
6. Wählen Sie [OK].

Hinweis: Die Präferenzen, die Sie für Abschlussberichte festgelegt haben, bleiben von einer Sitzung zur nächsten und anwendungsübergreifend erhalten.

Wenn Sie die Präferenzen drucken möchten, die Sie für Abschlussberichte festgelegt haben, gehen Sie bitte wie unter Abschnitt 3.14.4.1 beschrieben vor.

3.14.1.5 So legen Sie Voreinstellungen für Tests fest

Mithilfe der Präferenzen unter “Tests” im Auswahlfenster “Index” können Sie festlegen, wie die Kurven bei der Durchführung eines Nachsorgetests angezeigt werden. Sie können die Darstellung der Kurven im Echtzeit-EKG so ändern, dass das EGM der getesteten Herzkammer angezeigt wird, oder die Anordnung der Kurven unverändert lassen.



1. Wählen Sie Berichte > Präferenzen….
2. Wählen Sie im Feld Index den Eintrag Tests aus.
3. Wählen Sie die gewünschte Option (“Signalverläufe automatisch anordnen” oder “Signalverläufe nicht automatisch anordnen”).
4. Wählen Sie [OK].

Weitere Informationen zu Tests finden Sie in Kapitel 9, “Überprüfen des Systems”, Seite 284.

3.14.2 Drucken eines Erstabfrageberichts

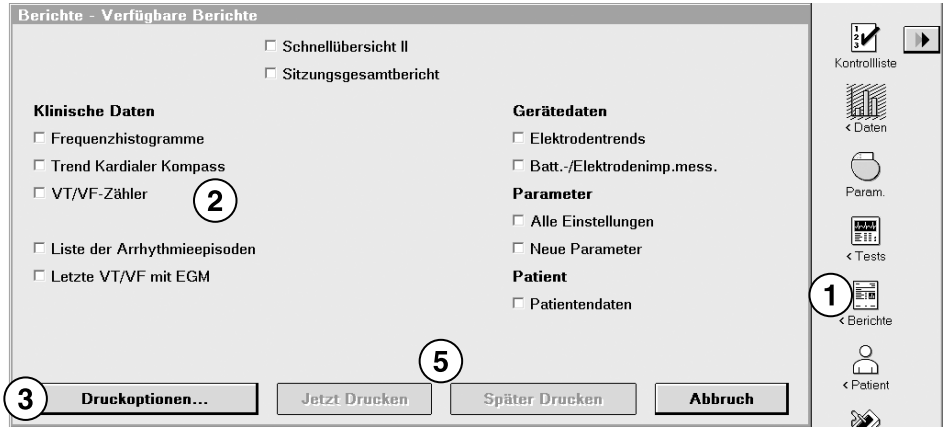
Nach der Erstabfrage in einer Patientensitzung druckt das Programmiergerät automatisch bestimmte Berichte, wenn Sie dies in den Präferenzen für Erstabfrageberichte entsprechend eingestellt haben. Die Berichte, die nach der Erstabfrage in einer Patientensitzung automatisch gedruckt werden, heißen Erstabfrageberichte. Der Bericht Schnellübersicht II ist immer Teil des Erstabfrageberichts. Sie können auch festlegen, dass andere Berichte als Teil des Erstabfrageberichts gedruckt werden.

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.14.1.3.

3.14.3 Drucken von Berichten während einer Patientensitzung

Sie können mit dem Programmiergerät einen bestimmten Berichtssatz zum Drucken auswählen und einen Bericht auf der Grundlage des momentan angezeigten Fensters erstellen.

3.14.3.1 So drucken Sie einen benutzerdefinierten Berichtssatz



1. Um einen benutzerdefinierten Berichtssatz zu drucken, wählen Sie Berichte > Verfügbare Berichte….
2. Wählen Sie die Berichte aus, die gedruckt werden sollen. Ein Bericht kann nur dann gedruckt werden, wenn die entsprechenden Daten erfasst wurden. Wenn noch keine Daten erfasst wurden, werden die entsprechenden Berichtsnamen grau angezeigt.

3. Wählen Sie [Druckoptionen…], wenn diese Option verfügbar ist. Wenn nicht, fahren Sie bitte mit Schritt 5 fort.
4. Stellen Sie die gewünschten Druckpräferenzen zusammen.
5. Wählen Sie [Jetzt Drucken] um den Druckvorgang sofort zu starten, oder wählen Sie [Später Drucken], um den Druckauftrag in die Druckwarteschlange zu stellen.

3.14.3.2 So drucken Sie einen Bericht zu einem bestimmten Bildschirm des Programmiergeräts

1. Wählen Sie [Drucken…] oder wählen Sie das Drucksymbol am Bildschirm des Programmiergeräts.
2. Wenn das Fenster für die Druckpräferenzen angezeigt wird, stellen Sie die gewünschten Druckpräferenzen zusammen. Wenn das Fenster für die Druckpräferenzen nicht angezeigt wird, wird der Bericht unter Verwendung der zuvor eingestellten Druckpräferenzen gedruckt.

3.14.4 So drucken Sie einen vollständigen Bericht über die Patientensitzung

Sie können am Ende einer Patientensitzung einen vollständigen Bericht drucken.

3.14.4.1 Drucken eines vollständigen Berichts zur Patientensitzung

1. Wählen Sie Berichte > Abschlussbericht….
2. Wenn das Fenster für die Druckpräferenzen angezeigt wird, stellen Sie die gewünschten Druckpräferenzen zusammen. Wenn das Fenster für die Druckpräferenzen nicht angezeigt wird, werden der Sitzungsgesamtbericht und andere von Ihnen ausgewählte Berichte unter Verwendung der zuvor eingestellten Druckpräferenzen gedruckt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.14.1.4.

3.14.5 Verwalten der Druckwarteschlange

Das Fenster Druckwarteschlange enthält den Druckstatus der Berichte, die Sie im Laufe der Patientensitzung zum Drucken ausgewählt haben.

Das Fenster Druckwarteschlange ist auch nach Beendigung einer Patientensitzung weiterhin verfügbar. Es enthält eine Liste aller noch nicht gedruckten Berichte aus der laufenden und den bisherigen Sitzungen.

3.14.5.1 So verwenden Sie das Fenster Druckwarteschlange während einer Patientensitzung

Zu Beginn einer Patientensitzung ist das Fenster Druckwarteschlange leer, da es nur die in der aktuellen Sitzung zum Drucken ausgewählten Berichte enthält. Wenn Sie zu einem Bericht die Option [Später Drucken] wählen, wird der Druckauftrag in die Druckwarteschlange gestellt.

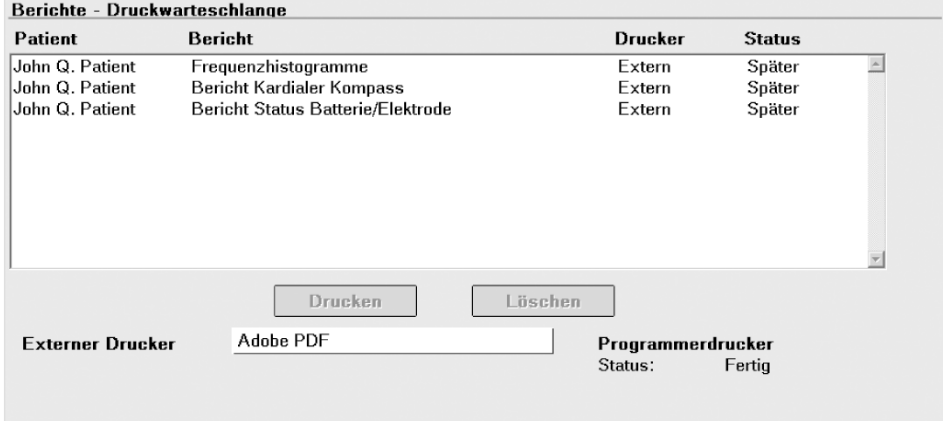
Zum Öffnen des Fensters Druckwarteschlange während einer laufenden Patientensitzung wählen Sie Berichte > Druckwarteschlange. Von diesem Fenster aus können Sie den Status der Druckaufträge lediglich für die aktuelle Patientensitzung überprüfen. Sie können einen Druckauftrag drucken oder aus der Warteschlange löschen. Berichte mit dem Status “Druck” oder “Warten” können nicht gelöscht werden.

3.14.5.2 So verwenden Sie das Fenster Druckwarteschlange außerhalb einer Patientensitzung

Das Fenster Druckwarteschlange steht auch außerhalb einer Patientensitzung zur Verfügung. Wenn Sie die Druckwarteschlange anzeigen möchten, ohne dass eine Patientensitzung aktiv ist, wählen Sie in der Anzeige Modell auswählen das Symbol für die Druckwarteschlange. Das Fenster Druckwarteschlange enthält eine Liste aller noch nicht gedruckten Berichte aus der laufenden und den bisherigen Sitzungen. Sie können einen Druckauftrag drucken oder aus der Warteschlange löschen. Berichte mit dem Status „Druck“ oder „Warten“ können nicht gelöscht werden.

3.14.5.3 Interpretieren der Spalte mit dem Status der Druckwarteschlange

In der Spalte Status wird der Druckstatus der einzelnen Berichte, die vom Programmiergerät gedruckt werden sollen, angegeben:



- Drucken: Der Bericht wird momentan gedruckt.
- Löschen: Der Bericht wird momentan gelöscht (mittels der Schaltfläche [Löschen]).
- Warten: Damit der Bericht gedruckt werden kann, muss zuerst der Druck eines anderen Berichts abgewartet werden.
- Später: Der Druck des Berichts bleibt so lange ausgesetzt, bis Sie ihn zum Drucken freigeben (mittels der Schaltfläche [Drucken]). Ein Bericht kann diesen Status auch haben, wenn der Ausdruck beispielsweise durch den Beginn einer Echtzeitaufzeichnung unterbrochen wurde oder der Drucker nicht druckbereit ist (z. B. weil Papier fehlt).
- Erledigt: Der Bericht wurde gedruckt.

4 Implantation des Geräts

4.1 Vorbereiten der Implantation

Die nachfolgend beschriebenen Implantationsverfahren dienen lediglich zur Information. Der Arzt ist für die Einhaltung der richtigen Operationstechniken und Sterilisationsverfahren immer selbst verantwortlich. Jeder Arzt sollte die in diesen Anweisungen enthaltenen Informationen im Einklang mit fachspezifischer medizinischer Ausbildung und Erfahrung anwenden.

Informationen zum Austausch eines bereits implantierten medizinischen Geräts finden Sie in Abschnitt 4.8, “Austauschen eines Geräts”, Seite 104.

Stellen Sie sicher, dass alle für die Implantation benötigten Instrumente, Systemkomponenten und sterilen Zubehörteile zur Verfügung stehen.

4.1.1 Für eine Implantation erforderliche Instrumente, Komponenten und Zubehörteile

Die folgenden, nicht zur Implantation vorgesehenen Instrumente werden während der Implantation benötigt:

- Medtronic CareLink Programmiergerät Modell 2090 mit Conexus Telemetrie oder einMedtronic CareLink Programmiergerät Modell 2090 mit einem Programmierkopf Modell 2067 oder 2067L.
- Software Modell SW009
- Analyzer Modell 2290 oder ein gleichwertiges Herzschrittmacheranalysegerät
- Externer Defibrillator

Die folgenden, sterilen Systemkomponenten und Zubehörteile werden zur Durchführung der Implantation benötigt:

- implantierbares Gerät und Komponenten des Elektrodensystems
- Hülle für den Programmierkopf

  Hinweis: Wird während der Implantation ein sterilisierter Programmierkopf verwendet, wird für den Programmierkopf keine sterile Hülle benötigt.

- Anschlusskabel für das Herzschrittmacheranalysegerät
- für das Elektrodensystem geeignetes Elektrodeneinführbesteck
- zusätzliche Mandrins von geeigneter Form und Länge.

4.1.2 Vorbereiten des Programmiergeräts und Starten der Software

Das Einrichten des Programmiergeräts ist im dazugehörigen Referenzhandbuch beschrieben. Die Software Modell SW009 muss auf dem Programmiergerät installiert sein. Stellen Sie eine Telemetrieverbindung mit dem implantierten Gerät her und starten Sie eine Patientensitzung.

4.1.3 Hinweise zur Vorbereitung der Implantation

Lesen Sie bitte vor der Implantation der Elektroden oder des Geräts die folgenden Informationen:

Warnung: Verhindern Sie bei der Implantation jeden Kontakt des Patienten mit geerdeten elektrischen Geräten und Gegenständen, da es sonst zu Leckströmen während der Implantation kommen kann. Durch Leckströme können Tachyarrhythmien induziert werden, die tödlich verlaufen können.'

Warnung: Halten Sie einen sofort einsatzfähigen, externen Defibrillator bereit. Während der Gerätetests, der Implantation und der Tests nach erfolgter Implantation kann es zu potenziell gefährlichen, spontanen oder induzierten Tachyarrhythmien kommen.

Vorsicht: Das Gerät ist zur Implantation mit transvenösen Medtronic Defibrillationselektroden im Brustbereich vorgesehen. Für andere, nicht von Medtronic hergestellte akut oder permanent implantierte Elektroden können keine Aussagen hinsichtlich der Unbedenklichkeit und Wirksamkeit getroffen werden.

Vorsicht: Stehen Elektrodenspulen oder Active Can-Elektroden bei der Abgabe einer Hochspannungstherapie miteinander in elektrischem Kontakt, kann der Schockstrom das Herz umgehen und zu einer Beschädigung des Geräts und/oder der Elektroden führen. Solange die Elektroden an das Gerät angeschlossen sind, muss sichergestellt sein, dass sich therapeutische Elektroden, Mandrins oder Führungsdrähte nicht berühren oder auf irgendeine Weise durch elektrisch leitfähiges Material miteinander verbunden sind. Halten Sie bei der Abgabe von Hochspannungsschocks unbedingt alle leitfähigen Objekte (z. B. Führungsdrähte) von den Elektroden fern.

Vorsicht: Das Gerät darf nach Ablauf der auf dem Verpackungsetikett aufgedruckten “maximalen Verwendbarkeitsdauer” nicht mehr implantiert werden. Die Batterielaufzeit kann in diesem Fall verkürzt sein.

4.1.4 So bereiten Sie das Gerät für die Implantation vor

Bereiten Sie vor dem Öffnen der Sterilverpackung das implantierbare Gerät wie nachfolgend beschrieben für die Implantation vor:

1. Führen Sie eine Abfrage des Geräts durch. Drucken Sie einen Erstabfragebericht.

   Vorsicht: Sollte das Programmiergerät das Auftreten eines elektrischen Neustarts melden, darf das Gerät nicht implantiert werden. Bitte wenden Sie sich an einen Medtronic Repräsentanten.

2. Überzeugen Sie sich davon, dass die Batteriespannung bei Raumtemperatur mindestens 3,0 V beträgt. Sehen Sie dazu im Erstabfragebericht oder in der Schnellübersicht II nach.
   Wenn kürzlich eine Hochspannungstherapie erfolgt ist oder das Gerät niedrigen Temperaturen ausgesetzt war, hat dies zur Folge, dass die Batteriespannung vorübergehend gesenkt ist und das Aufladen der Kondensatoren länger dauert als gewohnt. Warten Sie, bis sich das Gerät auf Raumtemperatur erwärmt hat und überprüfen Sie die Batteriespannung erneut. Falls die erforderliche Batteriespannung nicht erreicht wird, wenden Sie sich bitte an einen Medtronic Repräsentanten.
3. Wählen Sie Param. > Aufzeichnungsparameter > Gerätedatum/Uhrzeit…, um Datum und Uhrzeit der internen Uhr des Geräts richtig einzustellen.
4. Führen Sie eine manuelle Kondensatorreformierung durch.
   a. Entladen Sie die gesamte auf den Kondensatoren gespeicherte Ladung.
   b. Führen Sie eine Testaufladung mit maximaler Energie durch.
   c. Rufen Sie die Daten zur Aufladung ab.
   d. Entladen Sie die auf den Kondensatoren gespeicherte Ladung nicht. Warten Sie mindestens 10 min, bis sich die gespeicherte Ladung abgebaut hat. Durch diesen Ladungsabbau werden die Kondensatoren reformiert.
   e. Ist die ermittelte Ladezeit klinisch nicht akzeptabel, nehmen Sie bitte Kontakt mit Medtronic auf.
5. Programmieren Sie die Therapie- und Stimulationsparameter auf für den Patienten geeignete Werte. Stellen Sie sicher, dass die Funktionen für die Erkennung von Tachyarrhythmien nicht aktiviert sind.

Hinweise:

- Aktivieren Sie vor der Implantation des Geräts keine Stimulationsfunktionen, die Auswirkungen auf die Stimulationsfrequenz haben (z. B. ventrikuläre Frequenzstabilisierung). Werden diese Funktionen dennoch programmiert, kann es zu einer höheren Stimulationsfrequenz als erwartet kommen.
- Die Patientendaten werden normalerweise zum Zeitpunkt der Implantation eingegeben und können jederzeit überarbeitet werden.

4.2 Auswahl und Implantation der Elektroden

Halten Sie sich an die Richtlinien in diesem Abschnitt, um zum Gerät kompatible Elektroden auszuwählen. Die zur Implantation der Elektroden verwendeten Techniken richten sich nach den Präferenzen des Arztes und nach der Anatomie oder dem Gesundheitszustand des Patienten. Genauere Implantationsanleitungen können den mit der jeweiligen Elektrode gelieferten Gebrauchsanweisungen entnommen werden.

4.2.1 Auswahl der Elektroden

Es können transvenöse oder epikardiale Elektroden verwendet werden. Vor der Verwendung von Elektroden mit diesem Gerät muss die Kompatibilität von Elektrode und Konnektor sichergestellt sein.

Im Normalfall wird das Gerät mit einer quadripolaren/tripolaren transvenösen Elektrode mit Dreistecker-/Zweistecker-Konnektor für Wahrnehmung, Stimulation und Kardioversion/Defibrillationstherapien im rechten Ventrikel (RV) implantiert.

4.2.2 So verifizieren Sie die Kompatibilität von Elektrode und Konnektor

Warnung: Stellen Sie sicher, dass Elektrode und Konnektoren zueinander kompatibel sind, bevor Sie eine Elektrode mit diesem Gerät verwenden. Die Verwendung inkompatibler Elektroden kann zu einer Beschädigung des Konnektors, zu Leckströmen oder zu einer unzuverlässigen elektrischen Verbindung führen.

Hinweis: Medtronic 3,2- mm-Low-Profile-Elektroden sind zum IS-1-Konnektorblock des Geräts nicht direkt kompatibel.

Hinweis: Bei Verwendung einer Elektrode, für die ein Adapter zu diesem Gerät benötigt wird, erkundigen Sie sich bitte bei Medtronic nach kompatiblen Elektrodenadaptern.

Richten Sie sich bei der Auswahl einer kompatiblen Elektrode nach den Angaben in Tabelle 6.

Tabelle 6. Kompatibilität von Elektroden und Konnektoren

Anschlussbuchse	Primärelektrode
RV (HVB), SVC (HVX)	DF-1[a]
RV	IS-1[b] bipolar

[a] DF-1 bezieht sich auf den internationalen Standard ISO 11318:2002.
[b] IS-1 bezieht sich auf den internationalen Standard ISO 5841–3:2000.

4.2.3 Implantation der Elektroden

Implantieren Sie die Elektroden unter Einhaltung der jeweils mitgelieferten Gebrauchsanweisung, sofern noch keine geeigneten permanenten Elektroden implantiert wurden.

Warnung: Das Einklemmen der Elektrode kann den Elektrodenleiter oder die Isolierung beschädigen, wodurch es zu unerwünschten Hochspannungsabgaben oder zum Verlust der Wahrnehmung oder der Stimulationstherapie kommen kann.

Transvenöse Elektroden – Positionieren Sie die transvenöse Elektrode bei Einführung in die V. subclavia lateral, um ein Einklemmen des Elektrodenkörpers zwischen Clavicula und erster Rippe zu verhindern.

Epikardiale Elektroden – Zur Implantation der epikardialen Elektroden können verschiedene chirurgische Verfahren einschließlich einer begrenzten linken Thorakotomie oder einer mediane Sternotomie angewandt werden. Bei einer typischen Platzierung kann beispielsweise eine anterior rechtsventrikulär angebrachte Patch-Elektrode als RVcoil-Elektrode (HVB) und eine postero-lateral linksventrikulär angebrachte Patch-Elektrode als SVC-Elektrode (HVX) Verwendung finden.

4.3 Testen des Elektrodensystems

Testen Sie das Elektrodensystem nach der Implantation der Elektroden, um sicherzustellen, dass die Wahrnehmungs- und Stimulationswerte annehmbar sind.

4.3.1 Hinweise zum Testen des Elektrodensystems

Bipolare Elektroden – Bei jeder bipolaren Stimulations-/Wahrnehmungselektrode muss die Messung der Wahrnehmungs- und Stimulationswerte zwischen Elektrodenspitze (Kathode) und Elektrodenring oder -spule (Anode) erfolgen.

Positionierung der Elektrode – Bei der endgültigen Positionierung der Elektrode sollte versucht werden, die Reizschwelle, die Wahrnehmung und gegebenenfalls die Defibrillationsschwelle zu optimieren.

4.3.2 So verifizieren und speichern Sie die Wahrnehmungs- und Stimulationswerte

Medtronic empfiehlt für die Durchführung der Wahrnehmungs- und Stimulationsmessungen die Verwendung eines Analyzer Modell 2290. Wenn Analyzer- und Programmiergerätesitzung simultan ausgeführt werden, können Sie gespeicherte Elektrodenmessungen von der Analyzer-Sitzung als Patientenparameter an die Programmiergerätesitzung übergeben. Eine ausführliche Anleitung zur Durchführung der Elektrodenmessungen finden Sie in der Gebrauchsanweisung des Analyzers.

Hinweis: Wenn Sie die Elektrodenmessungen mit einem anderen Implant Support Device als dem Analyzer Modell 2290 durchführen möchten, müssen Sie die Messungen während der Programmiergerätesitzung manuell eingeben.

Hinweis: Das vom implantierten Gerät telemetrisch übertragene intrakardiale EGM kann nicht zur direkten Beurteilung der Wahrnehmung verwendet werden.

1. Starten Sie aus der Programmiergerätesitzung heraus eine Analyzer-Sitzung, indem Sie das Analyzer-Symbol im Auswahlbereich berühren.



2. Messen Sie die EGM-Amplitude, die Signalsteilheit und die Stimulationsreizschwelle mithilfe eines Analyzers Modell 2290.
3. Überprüfen Sie anhand der Informationen in Tabelle 7, ob die gemessenen Werte akzeptabel sind.

   Hinweis: Die Messwerte für die Impedanz der Stimulationselektroden basieren auf dem verwendeten Messgerät und der eingesetzten Elektrodentechnologie. Annehmbare Werte für die Elektrodenimpedanz und weitere Informationen zu Wahrnehmungs- und Stimulationswerten finden Sie in der Gebrauchsanweisung zur Elektrode.

4. Wählen Sie ganz unten in der Spalte für die getestete Elektrode [Speichern…].
5. Wählen Sie aus dem Feld Elektrode den getesteten Elektrodentyp aus und wählen Sie dann [Speichern].
6. Wählen Sie [Gespeicherte Werte anzeigen…].
7. Wählen Sie die gespeicherten Messungen aus, die Sie exportieren möchten. Sie können zu jedem Elektrodentyp eine einzige Messung auswählen.

8. Wählen Sie [Exportieren] und [Schließen]. Die gewählten Messungen werden an das Feld Implantation… der Patientendatenanzeige in der Programmiergerätesitzung übergeben.
9. Schalten Sie wieder zur Programmiergerätesitzung um, indem Sie das Programmiergerätesymbol im Auswahlbereich berühren.
10. Wählen Sie Patient > Patientendaten und wählen Sie anschließend [Programmieren], um die importierten Werte im Gerät zu speichern.

Tabelle 7. Akzeptable Wahrnehmungs- und Stimulationswerte

Erforderliche Messungen	Akut implantierte transvenöse Elektroden	Chronisch implantierte Elektroden[a]
EGM-Amplitude der R-Zacke (RV)	≥ 5 mV	≥ 3 mV
Signalsteilheit	≥ 0,75 V/s (RV)	≥ 0,5 V/s (RV)
Stimulationsreizschwellenwert (0,5 ms Impulsdauer)	≤ 1,0 V (RV)	≤ 3,0 V (RV)

[a] Chronische Elektroden werden für die Dauer von 30 Tagen oder länger implantiert.

4.4 Anschließen der Elektroden an das Gerät

Nachfolgend ist beschrieben, wie Sie eine Elektrode am Gerät anschließen, wie Sie sicherstellen, dass der Elektrodenstecker vollständig im Konnektorblock sitzt und wie Sie verifizieren, dass die Elektrode fest angeschlossen ist.

Warnung: Nachdem Sie die Elektroden angeschlossen haben, überzeugen Sie sich durch leichtes Ziehen an den Elektroden davon, dass diese fest angeschlossen sind. Bei nicht ordnungsgemäß befestigten Elektrodenanschlüssen kann es zu inadäquater Wahrnehmung und infolge dessen zu einer inädaquaten Arrhythmie-Therapie oder zum Ausbleiben der Arrhythmie-Therapie kommen.

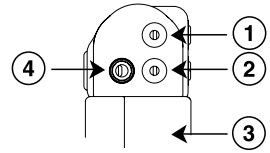
Vorsicht: Ist keine SVC-Elektrode implantiert, muss der mit dem Gerät gelieferte Blindstopfen in den SVC-Anschluss eingesetzt werden, damit keine Leckströme auftreten.

Vorsicht: Damit Defibrillationstherapien durchgeführt werden können, muss eine Elektrode mit dem Anschluss “RV (HVB)” verbunden sein.

Vorsicht: Verwenden Sie ausschließlich den mit dem Gerät mitgelieferten Drehmomentschlüssel. Aufgrund der besonderen Beschaffenheit dieses Drehmomentschlüssels ist eine Beschädigung des Geräts durch zu starkes Anziehen der Schrauben ausgeschlossen.

Informationen zu den Elektroden-Anschlussbuchsen des Geräts finden Sie in Abbildung 14.

Abbildung 14. Elektroden-Anschlussbuchsen

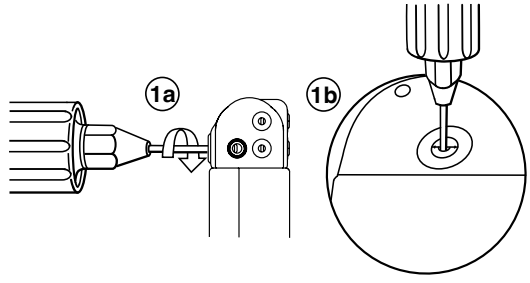


1 DF-1-Anschluss, SVC (HVX)
2 DF-1-Anschluss, RV (HVB)
3 Active Can-Elektrode (Gerätegehäuse), Can (HVA)
4 IS-1-Anschluss, RV

4.4.1 So schließen Sie eine Elektrode an das Gerät an

1. Führen Sie den Drehmomentschlüssel in die jeweilige Schraube ein.
   a. Sollte der Anschluss durch die Schraube versperrt sein, schrauben Sie diese gegen den Uhrzeigersinn zurück, um den Anschluss freizugeben. Die Schraube darf nicht vollständig aus dem Konnektorblock heraus geschraubt werden (siehe Abbildung 15).
   b. Belassen Sie den Drehmomentschlüssel in der Schraube, bis der Elektrodenstecker fest im Konnektor sitzt. Auf diese Weise kann die Luft beim Einführen des Elektrodensteckers über die Anschlussbuchse entweichen (siehe Abbildung 15).

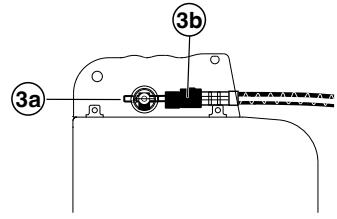
   Abbildung 15. Einführen des Drehmomentschlüssels in die Schraube



2. Schieben Sie den Elektrodenstecker bzw. den Steckerstift in die Anschlussbuchse, bis der Elektrodensteckerstift durch das Sichtfenster deutlich erkennbar ist. Als Gleitmittel kann gegebenenfalls steriles Wasser verwendet werden. Es ist keinerlei Dichtmittel erforderlich.

3. Blicken Sie von der Seite oder vom Ende her auf den Konnektorblock, um sich davon zu überzeugen, dass die Elektrode vollständig in die Anschlussöffnung eingeführt wurde.
   a. Der Elektrodensteckerstift muss hinter dem Anschlussblock mit den Schrauben deutlich sichtbar sein (siehe Abbildung 16).
   b. Der Steckerring muss sich vollständig im Bereich des Federkontakts befinden. In dieser Position ist keine Schraube vorhanden (siehe Abbildung 16).

   Abbildung 16. Überprüfen des Elektrodenanschlusses



4. Ziehen Sie durch Drehung im Uhrzeigersinn die Stellschrauben an, bis der Drehmomentschlüssel klickt. Entfernen Sie den Drehmomentschlüssel.
5. Ziehen Sie leicht an der Elektrode, um den sicheren Sitz zu überprüfen. Ziehen Sie erst an der Elektrode, nachdem Sie die Schraube angezogen haben.
6. Wiederholen Sie diese Schritte für jede Elektrode.

4.5 Testen der ventrikulären Defibrillationsschwelle

Zum Testen der ventrikulären Defibrillation und der Wirksamkeit des implantierten Elektrodensystems induzieren Sie mittels T-Wellen-Schock oder 50 Hz Burst eine VF und lassen Sie das implantierte Gerät die VF unter Verwendung der programmierten automatischen Therapien erkennen und behandeln. Folgen Sie den Anweisungen für die von Ihnen bevorzugte Induktionsmethode, um sicherzustellen, dass sowohl für die Wahrnehmung als auch für die Defibrillation adäquate Sicherheitsbereiche vorhanden sind.

4.5.1 Hochspannungswerte zum Zeitpunkt der Implantation

Informationen zu den empfohlenen Messwerten zum Zeitpunkt der Implantation für Hochspannungstherapien finden Sie in Tabelle 8.

Tabelle 8. Empfohlene Werte für Hochspannungstherapien zum Zeitpunkt der Implantation

Messung	Akute oder permanent implantierte Elektroden
Impedanz des Hochspannungsstrompfads	20–200 Ω
Defibrillationsschwelle	≤ 25 J

4.5.2 So bereiten Sie die Bestimmung der Defibrillationsschwelle vor

Warnung: Halten Sie einen sofort einsatzfähigen, externen Defibrillator bereit. Während der Gerätetests, der Implantation und der Tests nach erfolgter Implantation kann es zu potenziell gefährlichen, spontanen oder induzierten Tachyarrhythmien kommen.

1. Stellen Sie eine Telemetrieverbindung zwischen implantiertem Gerät und Programmiergerät her und starten Sie eine Patientensitzung. Fragen Sie das Gerät ab, falls noch keine Abfrage erfolgt ist.
2. Wählen Sie das Parametersymbol, berühren Sie das Feld VF-Therapien und wählen Sie dann [Gemeinsame Einstellungen…]. Programmieren Sie den Parameter Active Can/SVC-Spule je nach medizinischer Notwendigkeit auf Ein oder Aus.
3. Überprüfen Sie anhand der Markerkanal-Marker die einwandfreie Wahrnehmung durch das implantierte Gerät.
4. Führen Sie einen manuellen Elektrodenimpedanztest durch, um die Anschlüsse der Defibrillationselektroden zu überprüfen. Informationen zu annehmbaren Impedanzwerten finden Sie in der Gebrauchsanweisung zur Elektrode und in Tabelle 8. Bei der Durchführung dieses Tests muss sich das Gerät in der Implantationstasche befinden und diese sehr feucht gehalten werden. Liegt die Elektrodenimpedanz außerhalb des zulässigen Bereichs, führen Sie mindestens einen der folgenden Schritte durch:
   - Überprüfen Sie erneut die Elektrodenanschlüsse und die Platzierung der Elektrodenpole.
   - Überprüfen Sie das EGM auf Anomalien.
   - Wiederholen Sie den manuellen Elektrodenimpedanztest.

4.5.3 So führen Sie die Bestimmung der Defibrillationsschwelle mittels T-Wellen-Schock durch

1. Wählen Sie Tests > EP-Studie.
2. Wählen Sie aus der Liste der Funktionen für EP-Studien die Option T-Wellen-Schock aus.
3. Überzeugen Sie sich davon, dass das Kontrollkästchen Bei ABGABE reaktiv markiert ist, damit die Arrhythmie-Erkennung nach Abgabe der Induktion wieder einsetzt.
4. Wählen Sie [Perm. anpassen…].
5. Stellen Sie den Parameter Energie für VF-Therapie Rx1 auf 10 J weniger als den Wert ein, der letztendlich programmiert werden soll. Stellen Sie VF-Therapien Rx2–Rx6 auf den Maximalwert ein.
6. Stellen Sie den Parameter RV Empfindlichkeit auf einen Wert ein, der zu einem adäquaten Sicherheitsbereich für die VF-Erkennung führt. Wenn Sie eine RV-Empfindlichkeit von 0,3 mV programmieren möchten, erhalten Sie in den meisten Fällen einen adäquaten Sicherheitsbereich, indem Sie den Wert während des Tests auf 1,2 mV einstellen.
7. Wählen Sie für VF aktivieren die Option Ein. Dadurch wird auch die Wavelet-Funktion automatisch aktiviert.
8. Wählen Sie [Programmieren].
9. Wählen Sie [Schließen].
10. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen Aktiv.
11. Wählen Sie [ABGEBEN T-Wellen-Schock]. Wenn es die Situation erfordert, wählen Sie [STOPP], um die laufende Induktion oder Therapie abzubrechen.
12. Kontrollieren Sie die Echtzeit-EKG-Anzeige auf einwandfreie Erkennung, Therapie und Wahrnehmung nach Schockabgabe.
13. Sie können sich die gespeicherten Daten zur induzierten Episode ansehen, indem Sie [Daten abfragen…] wählen. Wenn Sie sich weitere Einzelheiten ansehen möchten, drucken Sie den Bericht Letzte VT/VF mit EGM oder wählen Sie Daten > Klinische Diagnostik > Arrhythmieepisoden, um sich die Daten am Programmiergerät anzusehen.
14. Wählen Sie [Perm. anpassen…], um eine neue Energie für VF-Therapie Rx1 zu programmieren oder um gegebenenfalls den Strompfad zu ändern.

15. Warten Sie, bis die Bildschirmanzeige erkennen lässt, dass seit der letzten Induktion 5 min vergangen sind, und wiederholen Sie dann je nach Bedarf Schritt 10 bis Schritt 15.
16. Bevor Sie die Inzision schließen, wählen Sie das Symbol Param. und deaktivieren Sie die VF-, FVT- und VT-Erkennung.

4.5.4 So führen Sie die Bestimmung der Defibrillationsschwelle mittels einer 50 Hz Burst-Induktion durch

1. Wählen Sie Tests > EP-Studie.
2. Wählen Sie aus der Liste der Funktionen für EP-Studien die Option 50 Hz Burst aus.
3. Überzeugen Sie sich davon, dass das Kontrollkästchen Bei ABGABE reaktiv markiert ist, damit die Arrhythmie-Erkennung nach Abgabe der Induktion wieder einsetzt.
4. Wählen Sie [Perm. anpassen…].
5. Stellen Sie den Parameter Energie für VF-Therapie Rx1 auf 10 J weniger als den Wert ein, der letztendlich programmiert werden soll. Stellen Sie VF-Therapien Rx2–Rx6 auf den Maximalwert ein.
6. Stellen Sie den Parameter RV Empfindlichkeit auf einen Wert ein, der zu einem adäquaten Sicherheitsbereich für die VF-Erkennung führt. Wenn Sie eine RV-Empfindlichkeit von 0,3 mV programmieren möchten, erhalten Sie in den meisten Fällen einen adäquaten Sicherheitsbereich, indem Sie den Wert während des Tests auf 1,2 mV einstellen.
7. Wählen Sie für VF aktivieren die Option Ein. Dadurch wird auch die Wavelet-Funktion automatisch aktiviert.
8. Wählen Sie [Programmieren].
9. Wählen Sie [Schließen].
10. Drücken und halten Sie die Schaltfläche [50 Hz BURST Drücken und halten]. Entfernen Sie den Taststift von der Schaltfläche [50 Hz BURST Drücken und halten], um die Induktion oder Therapie automatisch abzubrechen.
11. Kontrollieren Sie die Echtzeit-EKG-Anzeige auf einwandfreie Erkennung, Therapie und Wahrnehmung nach Schockabgabe.
12. Sie können sich die gespeicherten Daten zur induzierten Episode ansehen, indem Sie [Daten abfragen…] wählen. Wenn Sie sich weitere Einzelheiten ansehen möchten, drucken Sie den Bericht Letzte VT/VF mit EGM oder wählen Sie Daten > Klinische Diagnostik > Arrhythmieepisoden, um sich die Daten am Programmiergerät anzusehen.

13. Wählen Sie [Perm. anpassen…], um eine neue Energie für VF-Therapie Rx1 zu programmieren oder um gegebenenfalls den Strompfad zu ändern.
14. Warten Sie, bis die Bildschirmanzeige erkennen lässt, dass seit der letzten Induktion 5 min vergangen sind, und wiederholen Sie dann je nach Bedarf Schritt 10 bis Schritt 14.
15. Bevor Sie die Inzision schließen, wählen Sie das Symbol Param. und deaktivieren Sie die VF-, FVT- und VT-Erkennung.

4.6 Positionieren und Fixieren des Geräts

Vorsicht: Ist keine SVC-Elektrode implantiert, muss der mit dem Gerät gelieferte Blindstopfen in den SVC-Anschluss eingesetzt werden, damit keine Leckströme auftreten.

Vorsicht: Programmieren Sie die Tachyarrhythmieerkennung auf Aus oder auf Monitor, damit es beim Schließen der Implantationstasche nicht zu einer inadäquaten Erkennung oder Therapie kommt.

Hinweis: Implantieren Sie das Gerät nicht tiefer als 5 cm unter der Hautoberfläche, um eine optimale ambulante Überwachung nach der Implantation zu gewährleisten. Die Seite des Geräts mit dem eingravierten Medtronic Logo sollte zur Haut hin weisen, damit der Patient die Signaltöne besser hören kann.

4.6.1 So positionieren und fixieren Sie das Gerät

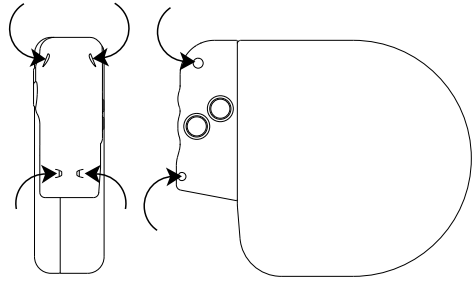
1. Stellen Sie sicher, dass sich alle Elektrodensteckerstifte oder Blindstopfen vollständig in der Anschlussbuchse befinden und alle Stellschrauben festgezogen wurden.
2. Um unerwünschte Biegungen des Elektrodenkörpers zu vermeiden, drehen Sie das Gerät so, dass sich die überschüssige Elektrodenlänge locker um das Gerät legt (siehe Abbildung 17). Den Elektrodenkörper nicht knicken.

Abbildung 17. Drehen des Geräts, um die überschüssige Elektrodenlänge aufzuwickeln



3. Platzieren Sie das Gerät und die Elektroden in der Tasche.
4. Vernähen Sie das Gerät mit nicht resorbierbarem Nahtmaterial in der Tasche, um eine spätere Rotation oder Wanderung des Geräts zu verhindern. Verwenden Sie für die Nahtlöcher am Gerät eine chirurgische Nadel (siehe Abbildung 18).

Abbildung 18. Lokalisieren der Nahtlöcher



5. Verschließen Sie die Tasche mit einer Naht.

4.7 Abschluss der Implantation

4.7.1 So programmieren Sie das Gerät zum Abschluss der Implantation

1. Aktivieren Sie die Tachyarrhythmieerkennung und die gewünschten Tachyarrhythmietherapien.
2. Induzieren Sie eine letzte VF-Episode, und lassen Sie die Tachyarrhythmie durch das implantierte System erkennen und therapieren.
3. Überzeugen Sie sich davon, dass die Stimulations-, Erkennungs- und Therapieparameter auf sinnvolle Werte programmiert sind.
4. Geben Sie die Patientendaten ein.
5. Konfigurieren Sie die Medtronic CareAlert Signaltöne.
6. Programmieren Sie die Parameter für die Datenaufzeichnung.

4.7.2 So überprüfen Sie das Verhalten des implantierten Geräts und der Elektroden

Überprüfen Sie nach der Implantation baldmöglichst anhand eines Röntgenbilds die Platzierung des Geräts und der Elektroden. Überprüfen Sie vor der Entlassung des Patienten aus der Klinik das Verhalten des implantierten Geräts und der Elektroden.

1. Das Elektrokardiogramm des Patienten muss ständig überwacht werden, bis er aus dem Krankenhaus entlassen wird. Eine mögliche Elektrodendislokation tritt am ehesten in der Zeit unmittelbar nach der Operation auf.
2. Sollten während des Klinikaufenthalts irgendwelche Tachyarrhythmietherapien aktiviert worden sein, fragen Sie das Gerät nach spontanen Episoden ab, um die Einstellungen der Erkennungs- und Therapieparameter zu überprüfen.
3. Sollten keine spontanen Episoden aufgetreten sein, können Sie zur genaueren Beurteilung des Systemverhaltens mithilfe der nichtinvasiven EP-Studien-Funktion Tachyarrhythmien induzieren.
4. Überprüfen Sie nochmals die Werte der Stimulations- und Wahrnehmungsparameter und ändern Sie die Werte gegebenenfalls.
5. Demonstrieren Sie die Signaltöne.
6. Fragen Sie das implantierte Gerät ab und drucken Sie einen Abschlussbericht, um den postoperativen Status der Programmierung des Geräts zu dokumentieren.

4.8 Austauschen eines Geräts

Warnung: Halten Sie einen sofort einsatzfähigen, externen Defibrillator und Schrittmacher bereit. Wenn die Elektrode vom implantierten Gerät gelöst ist, können keine Defibrillations- oder Stimulationstherapien mehr abgegeben werden.

Vorsicht: Deaktivieren Sie während der Explantation des Geräts die Erkennung von Tachyarrhythmien, um eine inadäquate Therapieabgabe zu verhindern.

Hinweis: Für eine erfolgreiche Implantation kann es erforderlich werden, die permanent implantierten Elektroden neu zu positionieren oder auszutauschen und/oder eine dritte Hochspannungselektrode zu implantieren. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.2, “Auswahl und Implantation der Elektroden”, Seite 93.

Hinweis: Aufgegebene, nicht explantierte Elektroden müssen mit einer Elektrodenstecker-Abdeckkappe versehen werden, um eine Übertragung elektrischer Signale zu unterbinden. Bei Fragen zu Elektrodenstecker-Abdeckkappen wenden Sie sich bitte an Medtronic.

4.8.1 So gehen Sie bei Explantation und Austausch eines Geräts vor

1. Deaktivieren Sie die Tachyarrhythmieerkennung, um eine ungewollte Schockabgabe an den Patienten oder an den Operateur beim Explantieren des Geräts zu verhindern.
2. Programmieren Sie das Gerät vor der Explantation auf eine Betriebsart ohne Frequenzanpassung, um einen möglichen Frequenzanstieg während der Explantation zu verhindern.
3. Präparieren Sie die Elektroden und das implantierte Gerät in der Tasche frei. Die Elektrodenisolierung nicht einschneiden oder brechen.
4. Lösen Sie mit einem Drehmomentschlüssel die Schrauben im Konnektorblock.
5. Ziehen Sie die Elektroden behutsam aus den Anschlussbuchsen heraus.
6. Prüfen Sie den Zustand der einzelnen Elektroden (siehe Abschnitt 4.3, “Testen des Elektrodensystems”, Seite 94). Ersetzen Sie die Elektrode, wenn ihre elektrische Integrität nicht mehr sicher gewährleistet ist oder der Elektrodensteckerstift Anzeichen von Beschädigungen oder Korrosion aufweist. Senden Sie bitte die explantierte Elektrode zur Analyse und Entsorgung an Medtronic zurück.
7. Schließen Sie die Elektroden an das Austauschgerät an (siehe Abschnitt 4.4, “Anschließen der Elektroden an das Gerät”, Seite 96).

   Hinweis: Zum Anschließen der Elektroden an das Austauschgerät werden unter Umständen Elektrodenadapter benötigt. Bei Fragen zu kompatiblen Elektrodenadaptern wenden Sie sich bitte an Medtronic.

8. Evaluieren Sie die Wirksamkeit der Defibrillation unter Verwendung des Austauschgeräts (siehe Abschnitt 4.5, “Testen der ventrikulären Defibrillationsschwelle”, Seite 98).
9. Positionieren und fixieren Sie das Gerät in der präparierten Tasche und vernähen Sie die Tasche (siehe Abschnitt 4.6, “Positionieren und Fixieren des Geräts”, Seite 102).
10. Bitte schicken Sie das explantierte Gerät und gegebenenfalls explantierte Elektroden zur Analyse und Entsorgung an Medtronic zurück.

5 Nachsorgeuntersuchungen

5.1 Empfehlungen zu Nachsorgeuntersuchungen

Vereinbaren Sie mit dem Patienten während der Laufzeit des implantierten Geräts regelmäßige Nachsorgetermine. Die erste Nachsorgeuntersuchung sollte innerhalb von 72 Stunden nach der Implantation erfolgen, damit abgeklärt werden kann, ob es zu einer Elektrodendislokation gekommen ist, ob die Wundheilung wunschgemäß verläuft und ob postoperative Komplikationen aufgetreten sind.

Während der ersten Monate nach der Implantation kann eine engmaschige Überwachung sinnvoll sein. Nachsorgeuntersuchungen sollten mindestens alle drei Monate eingeplant werden, um den Zustand des Patienten, des implantierten Geräts und der Elektroden zu kontrollieren, und um zu überprüfen, ob die für den Patienten programmierten Parameterwerte weiterhin angemessen sind.

5.1.1 Instrumente für die Nachsorgeuntersuchung

Das System stellt mehrere Instrumente zur Verfügung, die dazu dienen, Nachsorgeuntersuchungen effizienter zu gestalten.

Bildschirm Schnellübersicht II – Der Bildschirm Schnellübersicht II wird angezeigt, wenn Sie die Software des Programmiergeräts starten. Er bietet eine Zusammenfassung der wichtigsten Indikatoren für das Systemverhalten und den Gesundheitszustand des Patienten seit der letzten Nachsorgeuntersuchung.

Die Anzeige Schnellübersicht II bietet folgende Möglichkeiten:

- das korrekte Funktionieren des implantierten Geräts überprüfen
- Informationen zu Arrhythmieepisoden und Therapien überprüfen
- etwaige Meldungen im Fenster Anmerkungen überprüfen

Sie können die in der Schnellübersicht II angezeigten Informationen über den Patienten mit den Angaben in gedruckten Berichten vergleichen. Informationen zum Drucken von Berichten finden Sie in Abschnitt 3.14, “Berichte ausdrucken”, Seite 80. Die gedruckten Berichte sollten in die Krankenakte aufgenommen werden, um später eine Vergleichsmöglichkeit zu haben.

Kontrollliste – Die Funktion Kontrollliste stellt eine Liste mit den Aufgaben bereit, die im Rahmen einer Nachsorgeuntersuchung üblicherweise durchzuführen sind. Sie können auch Kontrolllisten nach Ihren eigenen Vorstellungen zusammenstellen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.6, “Rationalisierung der Implantation und Nachsorge mittels Kontrolllisten”, Seite 47.

Leadless EKG (LEKG) – Durch ein Leadless EKG kann die Nachsorgeuntersuchung vereinfacht und beschleunigt werden. Dabei wird das EKG-Signal abgeleitet, ohne dass Oberflächenelektroden am Patienten angebracht werden müssen. Sie können sich die Leadless EKG-Kurve in der Echtzeit-EKG-Anzeige ansehen. Ein Leadless EKG kann in der Klinik/Praxis oder beim Patienten zu Hause abgeleitet werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.12, “Beschleunigen von Nachsorgeuntersuchungen mittels Leadless EKG”, Seite 76.

Bericht Kardialer Kompass – Der Bericht Kardialer Kompass liefert Ihnen ein Bild des Gesundheitszustands im Verlauf der letzten 14 Monate. Der Bericht enthält Diagramme, die Trends bei der Häufigkeit von Arrhythmien, der Intensität der körperlichen Aktivität, der Herzfrequenz und der vom Gerät abgegebenen Therapien erkennen lassen. Mithilfe von Datumsangaben und Ereignismarkern können Sie Trends aus unterschiedlichen Diagrammen zueinander in Relation setzen. Der Bericht gibt auch Hinweise darauf, ob vom Gerät abgegebene Therapien oder Arzneimitteltherapien wirksam sind. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.5, “Anzeigen klinischer Langzeit-Trends im Bericht Kardialer Kompass”, Seite 130.

5.1.2 Überprüfen des abgeleiteten Rhythmus

Der abgeleitete Rhythmus lässt Rückschlüsse auf ein etwaiges Undersensing, Fernfeld-Oversensing oder ineffektive Stimulation zu. Dabei handelt es sich um grundlegende Probleme bei der Stimulation, die sich ungünstig auf die Therapieabgabe auswirken können. Häufig können solche Probleme durch einfache Programmieränderungen beseitigt werden.

Überprüfen Sie den abgeleiteten Rhythmus, indem Sie sich die Echtzeit-EKG-Anzeige ansehen und die EGM- und die Markerkanal-Kurve ausdrucken. Bei Auffälligkeiten im Zusammenhang mit dem abgeleiteten Rhythmus überprüfen Sie die Geräteeinstellungen und programmieren Sie das Gerät auf sinnvolle Werte.

5.1.3 Statusüberprüfung des implantierten Systems

Zur Überprüfung der korrekten Funktion des implantierten Geräts und der Elektroden sehen Sie sich die Informationen zum Geräte- und Elektrodenstatus sowie die Elektrodentrends und Anmerkungen in der Schnellübersicht II an.

Ausführliche Informationen zum Anzeigen und zur Interpretation sämtlicher Informationen der Schnellübersicht II finden Sie in Abschnitt 5.2, “Übersichtsdarstellung der zuletzt gespeicherten Daten”, Seite 111.

5.1.3.1 So überprüfen Sie die Indikatoren für die Batteriespannung und den Gerätestatus

Warnung: Wenn am Programmiergerät das EOS-Symbol (Ende der Betriebsdauer) angezeigt wird, muss das implantierte Gerät unverzüglich ausgetauscht werden. Nachdem der EOS-Indikator angezeigt wurde, kann es zu Beeinträchtigungen bei den Stimulations-, Wahrnehmungs- und Therapiefunktionen des Geräts kommen.

1. Kontrollieren Sie die angezeigte Batteriespannung, und vergleichen Sie diese mit dem Wert, bei dem der RRT-Zustand (d. h. der empfohlene Austauschzeitpunkt) eintritt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt A.3, “Austauschindikatoren”, Seite 310.

   Hinweis: Eventuell lässt die Anzeige einen plötzlichen Abfall der Batteriespannung erkennen, wenn innerhalb der letzten 24 Stunden eine Aufladung der Hochspannungskondensatoren stattgefunden hat.

2. Kontrollieren Sie die Ladezeit der letzten Aufladung auf maximale Energie. Sie können die Ladezeit des implantierten Geräts eventuell verringern, indem Sie die Häufigkeit der Kondensatoraufladung neu einstellen. Informationen zur Anpassung des Intervalls für die Kondensatoraufladung finden Sie in Abschnitt 8.5, “Optimierung der Ladezeit durch automatische Kondensatorreformierung”, Seite 279.

5.1.3.2 So überprüfen Sie das Verhalten des implantierten Geräts und der Elektroden

1. Zum Überprüfen der Trends für die Stimulationsimpedanz sowie die R-Zacken-Amplituden berühren Sie die Schaltfläche [>>>>] neben den Elektrodentrend-Diagrammen in der Schnellübersicht II. Das Programmiergerät zeigt nun eine detaillierte Übersicht über den Verlauf der automatischen Wahrnehmungs- und Impedanzmessungen. Weitere Informationen zum Anzeigen von Elektrodentrends finden Sie in Abschnitt 5.10, “Anzeigen ausführlicher Daten zum Geräte- und Elektrodenverhalten”, Seite 152.
2. Wenn Sie während der Nachsorgeuntersuchung auch Echtzeitdaten zum Verhalten des implantierten Geräts und der Elektroden sammeln möchten, können Sie die folgenden Tests durchführen:
   - Elektrodenimpedanztest: Vergleichen Sie die Testergebnisse mit früheren Elektrodenimpedanzmessungen, um festzustellen, ob seit der letzten Nachsorgeuntersuchung bedeutsame Änderungen eingetreten sind. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 9.4, “Bestimmung der Elektrodenimpedanz”, Seite 291.

- Wahrnehmungstest: Vergleichen Sie die Testergebnisse mit früheren Messungen der R-Zacken-Amplitude. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 9.5, “Durchführung eines Wahrnehmungstests”, Seite 292.
- Stimulationsreizschwellentest: Mit diesem Test überprüfen Sie die Stimulationsreizschwelle. Bestimmen Sie die für eine wirksame Stimulation und maximale Batterielaufzeit benötigten Einstellungen für Amplitude und Impulsdauer. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 9.2, “Bestimmung der Stimulationsreizschwellen”, Seite 285.

5.1.4 Verifizieren der klinischen Wirksamkeit des implantierten Systems

Sie können die Informationen aus der Schnellübersicht II und aus gedruckten Berichten verwenden, um zu beurteilen, ob das implantierte Gerät dem Patienten zu einer adäquaten klinischen Unterstützung verhilft.

5.1.4.1 So beurteilen Sie die Wirksamkeit der Stimulationstherapie

1. Fragen Sie den Patienten, ob er eine für die Aktivitäten des täglichen Lebens angemessene Stimulation erhält.
2. Sehen Sie sich die Stimulationsanteile in der Schnellübersicht II an und drucken Sie einen Frequenzhistogrammbericht.
3. Drucken und überprüfen Sie den Bericht Kardialer Kompass und vergleichen Sie die darin aufgeführten Informationen mit den Daten aus der Krankenakte. Anhand der Trenddaten des Kardialen Kompass können Sie feststellen, ob sich in den letzten 14 Monaten Änderungen hinsichtlich der Patientenaktivität, der Stimulationstherapien und etwaiger Arrhythmien ergeben haben. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.5, “Anzeigen klinischer Langzeit-Trends im Bericht Kardialer Kompass”, Seite 130.

Hinweis: Der Frequenzhistogrammbericht kann auch zur Beurteilung des Stimulations- und Wahrnehmungsverlaufs verwendet werden.

5.1.4.2 So beurteilen Sie die Genauigkeit der Erkennung von Tachyarrhythmien

Das System stellt einen Episodenspeicher mit Diagnosedaten zur Verfügung, der es Ihnen ermöglicht, die Tachyarrhythmien des Patienten genau zu klassifizieren. Sehen Sie sich die seit der letzten Sitzung im Episodenspeicher für Tachyarrhythmien erfassten Daten sowie die Anmerkungen in der Schnellübersicht II an. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.6, “Anzeigen von Daten zu Arrhythmieepisoden und Einstellen der Präferenzen für die Datenaufzeichnung”, Seite 135.

Fehlerkennung von Episoden – Wenn der Episodenspeicher erkennen lässt, dass das implantierte Gerät den Rhythmus des Patienten falsch interpretiert hat, sollten Sie sich die Daten zu Tachyarrhythmie-Episoden und zur Wahrnehmungsintegrität, die Trenddaten im Bericht Kardialer Kompass und die zu anderen Episoden gespeicherten Daten genau ansehen. Ändern Sie gegebenenfalls die Erkennungsparameter und die SVT-Erkennungskriterien. Weitere Informationen zum Anzeigen der Daten zur Wahrnehmungsintegrität finden Sie in Abschnitt 6.1, “Wahrnehmung intrinsischer Herzaktivität”, Seite 165.

Vorsicht: Gehen Sie bei der Umprogrammierung von Erkennungs- oder Wahrnehmungsparametern behutsam vor, um sicherzustellen, dass die VF-Erkennung durch die Änderungen nicht beeinträchtigt wird. Achten Sie darauf, dass eine adäquate Wahrnehmung gewährleistet bleibt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 6.1, “Wahrnehmung intrinsischer Herzaktivität”, Seite 165.

5.1.4.3 So beurteilen Sie die Wirksamkeit der Tachyarrhythmietherapie

1. Sehen Sie sich etwaige Medtronic CareAlert Meldungen im Anmerkungsbereich der Schnellübersicht II an, die mit der Therapieabgabe zusammenhängen. Ausführliche Informationen zu Medtronic CareAlert Meldungen erhalten Sie, wenn Sie “Daten > Signalton-Ereignisse” wählen.
2. Überprüfen Sie die Episodenspeicher zu Tachyarrhythmien, um die Wirksamkeit der abgegebenen Therapien bestimmen zu können.
3. Stellen Sie die Therapieparameter gegebenenfalls neu ein.

5.2 Übersichtsdarstellung der zuletzt gespeicherten Daten

Zu Beginn einer Patientensitzung ist es sinnvoll, wenn Sie sich zunächst einen kurzen Überblick über das Verhalten des implantierten Geräts und über die Entwicklung des Gesundheitszustands des Patienten seit der letzten Nachsorgeuntersuchung verschaffen. Auf diese Weise können Sie feststellen, ob Sie sich bestimmte Diagnosedaten genauer ansehen oder das Gerät neu programmieren müssen, um die Therapie für den Patienten zu optimieren.

Die Schnellübersicht II enthält eine Zusammenfassung der wichtigsten Indikatoren für das Systemverhalten und den Gesundheitszustand des Patienten. Sie enthält Verweise auf ausführlichere, im implantierten Gerät gespeicherte Status- und Diagnosedaten. Informationen zum Geräteverhalten und zum Elektrodenstatus lassen erkennen, ob das System wie erwartet funktioniert. Informationen zu Arrhythmieepisoden und Therapieabgaben liefern ein Bild vom klinischen Status des Patienten seit der letzten Nachsorgeuntersuchung. Systemdefinierte Anmerkungen machen Sie auf unerwartete Zustände aufmerksam und liefern Vorschläge zur Optimierung der Geräteeinstellungen.

Hinweis: Die Schnellübersicht II enthält die seit der letzten Patientensitzung erfassten und im implantierten Gerät gespeicherten Informationen. Auch Programmierungen, die während der laufenden Sitzung geändert wurden, können sich auf die Anmerkungen in der Schnellübersicht II auswirken.

5.2.1 So öffnen Sie die Schnellübersicht II

Die Schnellübersicht II wird nach dem Starten der Patientensitzung automatisch angezeigt. Sie können die Schnellübersicht II auch über das Datensymbol öffnen.

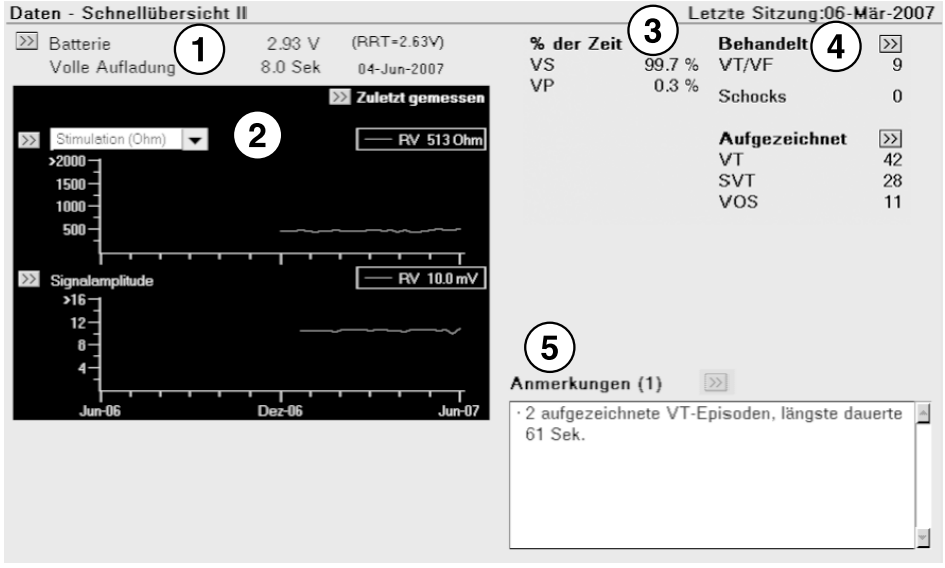
Wählen Sie das Datensymbol
⇒ Schnellübersicht II

Sie können die Schnellübersicht II während der laufenden Sitzung aktualisieren, indem Sie das implantierte Gerät erneut abfragen.

5.2.2 In der Schnellübersicht II angezeigte Informationen

Die Informationen in der Schnellübersicht II sind in fünf Abschnitte untergliedert.

Abbildung 19. Bildschirm Schnellübersicht II



1 Informationen zur Batterie
2 Elektrodenstatus und -trends
3 Informationen zu Stimulation und Wahrnehmung
4 Daten zu Arrhythmieepisoden
5 Anmerkungen

Wenn Sie eine der angezeigten Anmerkungen auswählen und dazu weitere Informationen vorhanden sind, wird die Schaltfläche [>>] aktiviert. Sie können die Schaltfläche [>>] verwenden, um sich die relevanten Einzelheiten anzusehen.

5.2.2.1 Zugriff auf den Geräte- und Elektrodenstatus

Informationen zur Batterie – Die Batteriespannung wird zu Beginn einer Sitzung gemessen. Die Batteriespannung wird in der Schnellübersicht angezeigt und erscheint im gedruckten Erstabfragebericht.

Die Batteriespannung wird auch täglich um 2:15 Uhr automatisch gemessen. Ist die Batteriespannung bei drei automatischen täglichen Messungen in Folge kleiner oder gleich dem Wert, der als Kriterium für den empfohlenen Austauschzeitpunkt (RRT, Recommended Replacement Time) programmiert ist, erscheint in der Schnellübersicht und im gedruckten Erstabfragebericht das Datum, an dem der RRT eingetreten ist. Informationen zum RRT-Wert finden Sie unter Abschnitt A.3, “Austauschindikatoren”, Seite 310.

Die Anzeige Status Batterie/Elektrode und die dazugehörigen gedruckten Berichte enthalten die zuletzt gemessene Batteriespannung sowie gegebenenfalls Angaben zum Eintritt des RRT mit Datum und Uhrzeit.

Unter “Volle Aufladung” werden Datum und Dauer der letzten vollständigen Kondensatoraufladung von 0 J auf volle Energie angezeigt.

Wählen Sie die Schaltfläche [>>], um sich die ausführlichen Informationen zur Batterie und zur Elektrodenmessung anzeigen zu lassen. Weitere Informationen wie z. B. das Datum, an dem die Batterie den RRT erreicht, finden Sie in Abschnitt 5.10, “Anzeigen ausführlicher Daten zum Geräte- und Elektrodenverhalten”, Seite 152.

Elektrodenstatus und -trends – Anhand der Informationen zum Elektrodenstatus können Sie das Verhalten und die Integrität der Elektroden beurteilen und etwaige außergewöhnliche Zustände identifizieren. Die Spalte “Zuletzt gemessen” enthält die zuletzt gemessene Impedanz der einzelnen Elektroden.

Wählen Sie die Schaltfläche [>>] in der Spalte “Zuletzt gemessen”, um ausführlichere Daten zur Elektrodenmessung und relevante Programmeinstellungen angezeigt zu bekommen.

Die Elektrodentrend-Diagramme in der Schnellübersicht II lassen die Elektrodenimpedanz sowie die gemessenen Wahrnehmungsamplituden der letzten 12 Monate erkennen.

Wählen Sie die Schaltfläche [>>] neben einem der Elektrodentrend-Diagramme, um sich ausführlichere Informationen zum Elektrodenverhalten anzeigen zu lassen. Die Diagramme mit den Detail-Trends enthalten bis zu 15 der zuletzt durchgeführten täglichen Messungen und bis zu 80 der wöchentlich durchgeführten Übersichtsmessungen (mit Minimal-, Maximal- und Mittelwerten für jede Woche).

Weitere Informationen über Diagramme zum Elektrodenverhalten finden Sie in Abschnitt 5.10, “Anzeigen ausführlicher Daten zum Geräte- und Elektrodenverhalten”, Seite 152.

5.2.2.2 Beurteilung des Zustands des Patienten

Informationen zu Stimulation und Wahrnehmung – Anhand dieser Daten können Sie die Schrittmacherabhängigkeit des Patienten beurteilen und die Wirksamkeit der programmierten Geräteeinstellungen evaluieren.

Stimulation und Wahrnehmung werden als Prozentanteile am gesamten Berichtszeitraum angegeben.

Hinweis: Rundungsbedingt ergeben die addierten Prozentangaben nicht immer 100%.

Daten zu Arrhythmieepisoden – In diesem Abschnitt wird die Zahl der behandelten und überwachten Arrhythmieepisoden angezeigt, die seit der letzten Patientensitzung aufgetreten sind. Hier wird auch die Anzahl der Schocks angegeben, die seit der letzten Sitzung abgegeben wurden. Außerdem wird hier die Anzahl der Episoden angezeigt, für die ventrikuläres Oversensing (VOS) von der Diskriminierungsfunktion “Störsignal RV Elektrode” erkannt wurde.

Wählen Sie die Schaltfläche [>>], um sich Einzelheiten zu allen Arrhythmieepisoden anzeigen zu lassen. Informationen zur Anzeige mit den Daten zu Arrhythmieepisoden finden Sie in Abschnitt 5.6, “Anzeigen von Daten zu Arrhythmieepisoden und Einstellen der Präferenzen für die Datenaufzeichnung”, Seite 135.

5.2.2.3 Anmerkungen in der Schnellübersicht II

Anmerkungen basieren auf einer Analyse der programmierten Parameter und der seit der letzten Patientensitzung erfassten Daten. Die folgenden Anmerkungsarten können angezeigt werden:

- Anmerkungen zum Gerätestatus informieren Sie, wenn sich das implantierte Gerät dem Status RRT (Empfohlener Austauschzeitpunkt) oder EOS (Ende der Betriebsdauer) nähert. Eine Anmerkung wird auch dann angezeigt, wenn es zu einer Unregelmäßigkeit im Ladestromkreis des Geräts oder zu einem Neustart gekommen ist.
- Anmerkungen zum Elektrodenstatus enthalten Angaben zu potenziellen Problemen mit der Wahrnehmungsintegrität der Elektroden und zu möglichen Elektrodendislokationen. Auch Warnhinweise zu möglichen Inkonsistenzen bei der Programmierung der Elektrodenpolarität können angezeigt werden.
- Durch Anmerkungen zu den Parametern werden Sie vor etwaigen Inkonsistenzen bei der Programmierung der Erkennungs- und Therapieparameter gewarnt, beispielsweise wenn bestimmte Parametereinstellungen zur Deaktivierung einer Therapie führen.

- Die Anmerkungen zu Diagnosedaten liefern Informationen zu auffälligen Arrhythmieepisoden. Beispiele hierfür sind gleichzeitig auftretende Arrhythmien unterschiedlichen Typs oder Episoden, bei denen Therapien erfolglos geblieben sind. Auch Zustände, die eine effiziente Erfassung von Diagnosedaten verhindern, werden gemeldet.
- Medtronic CareAlert Anmerkungen können auf Unregelmäßigkeiten im System- oder Geräteverhalten und auf bestimmte Herzrhythmusprobleme hinweisen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.3, “Automatische Signalisierungen und Meldungen bei klinisch bedeutsamen und systemrelevanten Ereignissen”, Seite 115.
- Anmerkungen zum klinischen Status machen Sie auf auffällige klinische Zustände aufmerksam, z. B. geringe körperliche Aktivität oder unerwartet hohe Herzfrequenzen.

Wenn Sie eine der angezeigten Anmerkungen auswählen und dazu weitere Informationen vorhanden sind, wird die Schaltfläche [>>] aktiviert. Sie können die Schaltfläche [>>] verwenden, um sich die relevanten Einzelheiten anzusehen.

5.3 Automatische Signalisierungen und Meldungen bei klinisch bedeutsamen und systemrelevanten Ereignissen

Zwischen zwei planmäßigen Patientensitzungen können wichtige, klinisch bedeutsame oder das Systemverhalten betreffende Ereignisse eintreten. Solche Ereignisse können mit klinischen Daten im Speicher des implantierten Geräts oder mit inadäquaten Programmeinstellungen zu tun haben, aber auch mit Systemauffälligkeiten, die näher untersucht werden sollten. Die frühzeitige Erkennung und Meldung solcher Ereignisse ermöglicht es Ihnen, umgehend einzugreifen und die optimale Versorgung des Patienten sicherzustellen.

5.3.1 Systemlösung: Medtronic CareAlert Funktion

Das implantierte Gerät überwacht kontinuierlich eine definierte Reihe klinisch bedeutsamer und das Systemverhalten betreffender Ereignisse, die zwischen zwei Nachsorgeuntersuchungen eintreten können. Wenn das Gerät erkennt, dass ein solches Ereignis eingetreten ist, und wenn es zur Ausgabe eines Patientensignaltons programmiert ist, gibt es je nach Typ und Dringlichkeit des eingetretenen Ereignisses, einen von zwei Tönen aus, um den Patienten zu warnen. Danach sollte der Patient wie von Ihnen instruiert reagieren.

5.3.1.1 Vom Arzt definierte (programmierbare) Mitteilungen

Klinisch bedeutsame Mitteilungen	
Anzahl abgegebener Schocks pro Episode	Diese Mitteilung bedeutet, dass die Anzahl der während einer VT/VF-Episode abgegebenen Schocks den programmierten Grenzwert für die Schockanzahl erreicht oder überschritten hat.
Alle Therap. einer Zone während einer Epis. abgegeben	Diese Mitteilung bedeutet, dass eine bestimmte VF-, VT- oder FVT-Episode nach Abgabe aller für diesen Episodentyp programmierten Therapien neu erkannt wurde.
Mitteilungen zur Elektroden- und Geräteintegrität	
RV Elektrodenintegrität	Diese Mitteilung bedeutet, dass vermutlich ein Problem mit der RV Elektrode vorliegt, das auf einen Elektrodenbruch hindeuten könnte. Das Gerät gibt sofort einen Signalton von 30 s Dauer ab. Dieser Signalton wird alle vier Stunden wiederholt, beginnend mit dem nächsten planmäßigen Vier-Stunden-Intervall, und immer zur programmierten täglichen Alarmzeit.
Störsignal RV Elektrode	Diese Mitteilung bedeutet, dass auf der RV Elektrode ein Störsignal erkannt wurde, das auf einen Elektrodenbruch, eine beschädigte Elektrodenisolierung, eine Elektrodendislokation oder einen fehlerhaften Elektrodenanschluss hindeuten könnte. Das Gerät gibt einen Signalton von 3 min Dauer ab, nachdem eine Störsignal-Episode erkannt wurde. Dieser Signalton wird alle vier Stunden wiederholt, beginnend mit dem nächsten planmäßigen Vier-Stunden-Intervall, und immer zur programmierten täglichen Alarmzeit.
VF-Erkennung/Therapie aus	Diese Mitteilung bedeutet, dass mindestens eine der folgenden Bedingungen für mindestens sechs Stunden seit der letzten Programmierung vorgelegen hat: Die VF-Erkennung wurde deaktiviert; mindestens drei VF-Therapien wurden deaktiviert; die FVT-Erkennung wurde auf FVT via VF programmiert und es wurden mindestens drei FVT-Therapien deaktiviert. Dieser Signalton wird sofort und dann alle sechs Stunden abgegeben, bis er gelöscht wird.
Empfohlener Austauschzeitpunkt aufgrund niedriger Batteriespannung	Diese Mitteilung bedeutet, dass an drei aufeinander folgenden Tagen bei der automatischen täglichen Bestimmung der Batteriespannung Werte ermittelt wurden, die unter dem Grenzwert für den empfohlenen Austauschzeitpunkt lagen.
Lange Ladezeit – Ende der Funktionsdauer	Diese Mitteilung bedeutet, dass die Ladezeit den Grenzwert für die maximale Ladezeit erreicht oder überschritten hat.
(Elektrodenbezeichnung) Impedanz außerhalb des zulässigen Bereichs	Diese Mitteilung bedeutet, dass die tägliche Elektrodenimpedanzmessung für die angegebene Elektrode einen Wert außerhalb des zulässigen Bereichs ergeben hat. Dies könnte bedeuten, dass die Elektrode dislozierd oder falsch angeschlossen ist. Das Gerät gibt sofort einen Signalton ab. Dieser Signalton wird alle vier Stunden wiederholt, beginnend mit dem nächsten planmäßigen Vier-Stunden-Intervall, und immer zur programmierten täglichen Alarmzeit.

Einzelheiten zu programmierbaren Einstellungen für bestimmte Parameter finden Sie in Abschnitt B.5, “Medtronic CareAlert Parameter”, Seite 327.

5.3.1.2 Systemdefinierte (nicht programmierbare) Mitteilungen

Elektrischer Neustart	Diese Mitteilung bedeutet, dass das implantierte Gerät neu gestartet wurde und möglicherweise neu programmiert werden muss. Das implantierte Gerät gibt sofort einen Signalton von hoher Priorität ab, der je nach Art des elektrischen Neustarts alle 20 oder alle neun Stunden wiederholt wird. Wenden Sie sich umgehend an einen Medtronic Repräsentanten, falls ein Signalton infolge eines elektrischen Neustarts abgegeben wurde. Entsprechende Werte zu elektrischen Neustarts finden Sie in Abschnitt B.5, “Medtronic CareAlert Parameter”, Seite 327.[a]
Stimulationsbetriebsart VOO	Diese Mitteilung bedeutet, dass das Gerät auf die Stimulationsbetriebsart VOO programmiert wurde und daher keine Tachyarrhythmietherapien abgibt. Das implantierte Gerät gibt täglich zur programmierten Uhrzeit einen Signalton von hoher Priorität ab.
Active Can aus ohne SVC Elektrode	Diese Mitteilung bedeutet, dass die Funktion Active Can deaktiviert ist, da keine SVC-Elektrode und somit auch kein geeigneter Strompfad für eine Defibrillation vorhanden ist. Das implantierte Gerät gibt täglich zur programmierten Uhrzeit einen Signalton von hoher Priorität ab.
Timeout Ladestromkreis	Diese Mitteilung bedeutet, dass die Ladezeit den maximal zulässigen Wert überschritten hat. Das implantierte Gerät gibt sofort und danach alle 20 Stunden einen Signalton von hoher Priorität ab. Bitte wenden Sie sich umgehend an Medtronic, sollte die Mitteilung Timeout Ladestromkreis auftreten.

[a] Der Signalton Neustart wird sofort und dann alle 20 Stunden abgegeben. Falls der elektrische Neustart jedoch zu einer Deaktivierung der Tachyarrhythmieerkennung und -therapie geführt hat, wird der Signalton sofort und danach alle neun Stunden erneut abgegeben. Wenden Sie sich an einen Medtronic Repräsentanten, falls ein Signalton infolge eines elektrischen Neustarts abgegeben werden sollte.

5.3.2 Funktionsweise von Medtronic CareAlert Ereignissen

Medtronic CareAlert-Ereignisse lösen vom Arzt definierte oder systemdefinierte Patientenmitteilungen aus und gehen mit der Abgabe von Signaltönen einher, denen zweierlei Prioritäten zugewiesen werden können:

- Vom Arzt definierten Mitteilungen kann eine hohe oder niedrige Priorität zugewiesen werden; zudem können solche Meldungen aktiviert oder deaktiviert werden.
- Systemdefinierten Mitteilungen ist immer eine hohe Priorität zugewiesen, und sie sind stets aktiviert.

Bei einer Mitteilung von hoher Priorität ertönt ein hoher/tiefer Doppelton. Bei einer Mitteilung von niedriger Priorität ertönt ein intermittierender Ton. Bei Signaltönen von hoher Priorität kann ein Geräteproblem vorliegen, das sofortiger Aufmerksamkeit bedarf. Mitteilungen werden im Fenster Anmerkungen in der Schnellübersicht II und in den Bildschirmen zu Signalton-Ereignissen auf dem Medtronic CareLink Programmiergerät Modell 2090 angezeigt.

Wenn es zu einer Mitteilung kommt, gibt das implantierte Gerät die entsprechende Tonfolge entweder zu einer programmierten Tageszeit oder in festen Intervallen ab. Der Signalton wird dann täglich zur festgelegten Uhrzeit oder in den festgelegten Intervallen abgegeben, bis er durch eine Abfrage mithilfe des Programmiergeräts gelöscht wird. Aktive Signaltöne werden auch ausgegeben, wenn der Patientenmagnet über das implantierte Gerät gehalten wird. Während einer Patientensitzung können Sie sich auf dem Programmiergerät Einzelheiten zu Signaltönen ansehen.

Hinweis: Bei einer CareLink Übertragung wird der Signalton nicht automatisch stumm geschaltet. Der Signalton wird weiter ausgegeben, bis er mithilfe eines Programmiergeräts zurückgesetzt wird.

5.3.2.1 Ablauf der Signaltonabgabe

Wenn ein klinisch relevantes oder das Systemverhalten betreffendes Ereignis eintritt und das implantierte Gerät auf die Abgabe eines Signaltons programmiert ist, gibt das Gerät die entsprechenden Signaltöne einmalig oder in allen nachfolgenden Intervallen ab, je nach Art des Ereignisses: bei Eintritt des Ereignisses, zu einer programmierten Uhrzeit, in festen Intervallen. Weisen Sie den Patienten an, in der Klinik oder Praxis anzurufen, wenn das implantierte Gerät Signaltöne abgibt. Signaltöne dauern bis zu 30 s an und sind laut genug, um die typischen Hintergrundgeräusche in einem Wohnzimmer zu übertönen. Wenn gleichzeitig Signaltöne von hoher und niedriger Priorität ertönen, erhält der Signalton von hoher Priorität Vorrang und wird zur programmierten Uhrzeit bzw. in festen Intervallen immer wieder ausgegeben.

Das System gibt in klinischen Situationen von hoher bzw. niedriger Priorität zwei unterschiedliche Signaltöne ab. Es ist jedoch wichtig zu wissen, dass sich die Signaltöne der jeweiligen Priorität für den Patienten gleich anhören, unabhängig davon, ob der Auslöser systembedingt oder klinischer Natur ist. Da sich die Töne nicht ursachenabhängig voneinander unterscheiden, kann der Patient nicht zwischen einem technisch und einem klinisch bedingten Signalton unterscheiden. Die Signaltöne dienen lediglich dazu, dem Patienten zu signalisieren, dass er Sie anrufen soll. Für Sie ist es wichtig zu wissen, dass der Patient Sie nach dem Auftreten eines Signaltons kontaktieren wird, um festzustellen, welches der Auslöser für den Signalton war, welche Daten das implantierte Gerät dazu gespeichert hat und wie Sie diese Daten im Hinblick auf die weitere Gestaltung des Therapieplans interpretieren. Die Einzelheiten bezüglich der Mitteilung, z. B. die Mitteilungsart und genauere Erkenntnisse zum Auslöser, kann der Patient nur im Gespräch mit dem Arzt erfahren.

5.3.2.2 Festlegen eines Signaltonzeitpunkts

Sie können festlegen, dass Signaltöne zu einer bestimmten Uhrzeit abgegeben werden. Der Signalton wird bis zur Abfrage des implantierten Geräts täglich zur festgelegten Uhrzeit abgegeben. Legen Sie den Signaltonzeitpunkt so fest, dass der Patient oder sein Partner den Signalton mit hoher Wahrscheinlichkeit hören wird. Machen Sie den Signaltonzeitpunkt von den folgenden Kriterien abhängig:

- wann sich der Patient voraussichtlich in einer ruhigen Umgebung aufhalten wird
- Abläufe im Tagesplan des Patienten, die seine Aufmerksamkeit beeinträchtigen könnten, z. B. medizinische Untersuchungen
- das Hörvermögen des Patienten
- die An- oder Abwesenheit anderer Personen, die die Signaltöne ebenfalls hören könnten

Hinweis: Bestimmte Signaltöne werden auch außerhalb des programmierten Signaltonzeitpunkts abgegeben. Entsprechende Ausnahmen finden Sie in Abschnitt 5.3.1.1 und Abschnitt 5.3.1.2.

Wenn die Auslöser für einen Signalton intermittierend auftreten, muss das auslösende Ereignis nicht unbedingt im selben Moment vorliegen, in dem der Signalton abgegeben wird. Der programmierte Signaltonzeitpunkt richtet sich nach der internen Uhr des implantierten Geräts. Bei einem Wechsel der Zeitzone (Fernreisen, Sommerzeit) wird der Signaltonzeitpunkt nicht automatisch umgestellt.

5.3.2.3 Programmierung eines Signaltonzeitpunkts

Wählen Sie das Parametersymbol
⇒ Signalton…
⇒ Signalton-Zeitpunkt… | Geräteton
▷ Signalton-Zeitpunkt

Signaltöne zu bestimmten Systemereignissen werden auf die Uhrzeit synchronisiert, die Sie für vom Arzt definierte Signaltöne programmiert haben. Wenn Sie jedoch alle vom Arzt definierten Signaltöne deaktivieren, wird das Feld Signaltonzeitpunkt nicht angezeigt. Gehen Sie in einer solchen Situation folgendermaßen vor, um den Signaltonzeitpunkt für solche systembedingten Signaltöne zu programmieren:

1. Programmieren Sie einen der programmierbaren Signaltönen auf Ein, damit das Feld Signaltonzeitpunkt wieder angezeigt wird.
2. Wählen Sie einen Signaltonzeitpunkt für systembedingte Signaltöne aus.
3. Programmieren Sie den eingangs aktivierten Signalton wieder auf Aus.

5.3.2.4 Anweisungen für den Patienten

Der Patient muss wissen, dass das bei ihm implantierte Gerät hörbare Signaltöne abgeben kann. Außerdem muss dem Patienten bekannt sein, wie im Falle eines Signaltons vorzugehen ist.

Warnung: Stellen Sie sicher, dass der Patient verstanden hat, warum der Patientenmagnet nicht in unmittelbarer Nähe des implantierten Geräts mitgeführt, aufbewahrt oder belassen werden darf. Das Gerät funktioniert nur eingeschränkt, solange der Magnet über das implantierte Gerät gehalten wird. Erst wenn der Magnet vom Gerät weggenommen wird, funktioniert dieses wieder normal.

- Weisen Sie den Patienten an, Sie sofort zu kontaktieren, wenn das implantierte Gerät IRGENDWELCHE Signaltöne abgibt.
- Teilen Sie dem Patienten mit, auf welche Tageszeit Sie die Signaltonabgabe eingestellt haben. Der Patient muss wissen, dass ein Signalton täglich zur selben Zeit neu ertönt, bis das implantierte Gerät abgefragt wird.
- Erklären Sie dem Patienten, dass der Signaltonzeitpunkt bei Reisen in andere Zeitzonen nicht automatisch umgestellt wird.

- Teilen Sie dem Patienten mit, dass unter Umständen ein ununterbrochener Testton oder eventuell noch aktive Signaltöne abgegeben werden, wenn er sich im Bereich eines starken elektromagnetischen Felds aufhält, etwa beim Passieren eines Diebstahldetektors, wie es sie z. B. in Kaufhäusern gibt. Klären Sie den Patienten darüber auf, dass das implantierte Gerät in solchen Situationen in seiner Funktion vorübergehend eingeschränkt ist, und dass er sich von der Störquelle weg bewegen muss, damit das implantierte Gerät wieder voll funktionsfähig wird.

Der Patient sollte auch wissen, wozu der Patientenmagnet dient und wie und wann dieser verwendet wird. Machen Sie dem Patienten klar, dass gegebenenfalls aktive CareAlert Signaltöne abgegeben werden, wenn der Patientenmagnet gegen das implantierte Gerät gehalten wird. Zeigen Sie dem Patienten, wie der Patientenmagnet über dem implantierten Gerät positioniert werden muss, damit die Signaltöne erneut abgegeben werden, und besprechen Sie mit ihm die Informationen in der Gebrauchsanweisung zum Patientenmagneten. Der Patient kann eine Kurzfassung der Gebrauchsanweisung zum Patientenmagneten in Form einer Faltkarte verwenden.

5.3.2.5 Vorführen der Signaltöne

Während einer Patientensitzung können Sie dem Patienten Signaltöne von hoher und niedriger Priorität sowie den Testton vorspielen. Gehen Sie dazu am Programmiergerät wie folgt vor:

1. Wählen Sie das Parametersymbol.
2. Wählen Sie „Signalton…“.
3. Wählen Sie [Patient Alert Demonstration…].
4. Wählen Sie [Patient Alert hoher Priorität], [Patient Alert niedriger Priorität] oder [kein Signalzustand aufgetreten].

Hinweis: Etwaige aktive Signaltöne werden ausgegeben, wenn der Patientenmagnet über das implantierte Gerät gehalten wird. Wenn momentan keine Signaltöne aktiv sind, wird ein ununterbrochener Testton abgegeben.

5.3.3 Hinweise zur Programmierung der Funktion Medtronic CareAlert

Wiederholte Signaltöne – Wenn ein programmierbarer Signalton so oft ausgelöst wird, dass er seinen klinischen Nutzen verliert, können Sie den Grenzwert für die Abgabe des Signaltons ändern, das implantierte Gerät auf eine wirksamere Therapieabgabe neu programmieren oder die Abgabe des Signaltons komplett deaktivieren.

5.3.4 Programmierung von Signaltönen

Wählen Sie das Parametersymbol

⇒ Signalton…

⇒ Signalton Klinikmanagement… oder Signalton Elektroden-/Geräteintegrität….

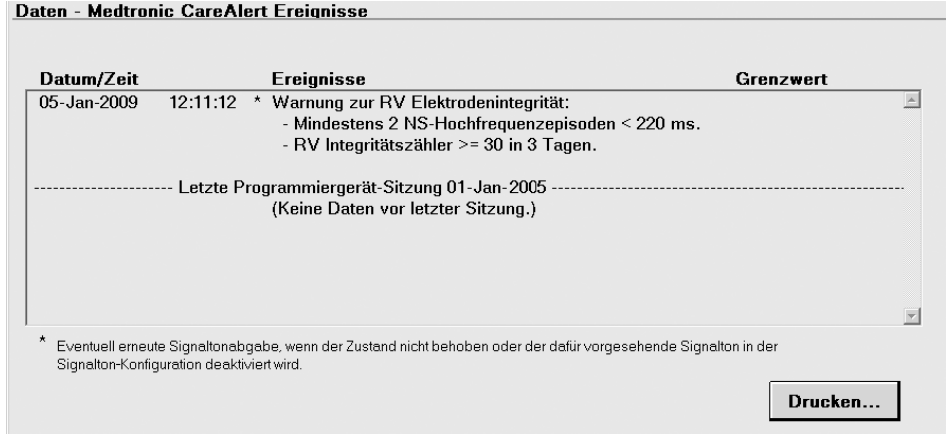
5.3.5 Auswertung von Signalton-Ereignissen

Das implantierte Gerät speichert Signalton-Ereignisse im Medtronic CareAlert Ereignisprotokoll. Zu jedem Ereignis existiert im Ereignisprotokoll ein Eintrag mit dem Datum und der Uhrzeit der Signaltonabgabe, einer Beschreibung des auslösenden Ereignisses und dem Messwert oder Umstand, der für das Ereignis ursächlich war. Es können bis zu 15 Ereignisse gespeichert werden. Die Signaltondaten werden erst gelöscht, wenn Sie in der Anzeige Aufzeichnungsparameter sämtliche Gerätedaten löschen.

Wählen Sie das Datensymbol

⇒ Signalton-Ereignisse

Abbildung 20. Medtronic CareAlert Ereignisprotokoll


Daten - Medtronic CareAlert Ereignisse
Datum/Zeit
Ereignisse
Grenzwert
05-Jan-2009 12:11:12 * Warnung zur RV Elektrodenintegrität:
- Mindestens 2 NS-Hochfrequenzepisoden < 220 ms.
- RV Integritätszähler >= 30 in 3 Tagen.
---------- Letzte Programmiergerät-Sitzung 01-Jan-2005 ----------
(Keine Daten vor letzter Sitzung.)
* Eventuell erneute Signaltonabgabe, wenn der Zustand nicht behoben oder der dafür vorgesehende Signalton in der Signalton-Konfiguration deaktiviert wird.
Drucken...

5.4 Überwachung von Elektroden mit der Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“

Ein Bruch der RV Elektrode kann zu Oversensing und in der Folge zu inadäquater Erkennung von Tachyarrhythmien und Schockabgabe führen. Manche Elektrodenbrüche treten plötzlich und ohne nennenswerte Vorzeichen auf; einem Elektrodenbruch können aber auch schnelle, unerwartete Veränderungen der Elektrodenimpedanz und kurze Oversensing-Episoden vorangehen. Wenn das System auf solche Veränderungen hin überwacht wird, kann der Patient häufig frühzeitig genug vor einem möglichen Elektrodenproblem gewarnt und unnötige Schockabgaben vermieden werden.

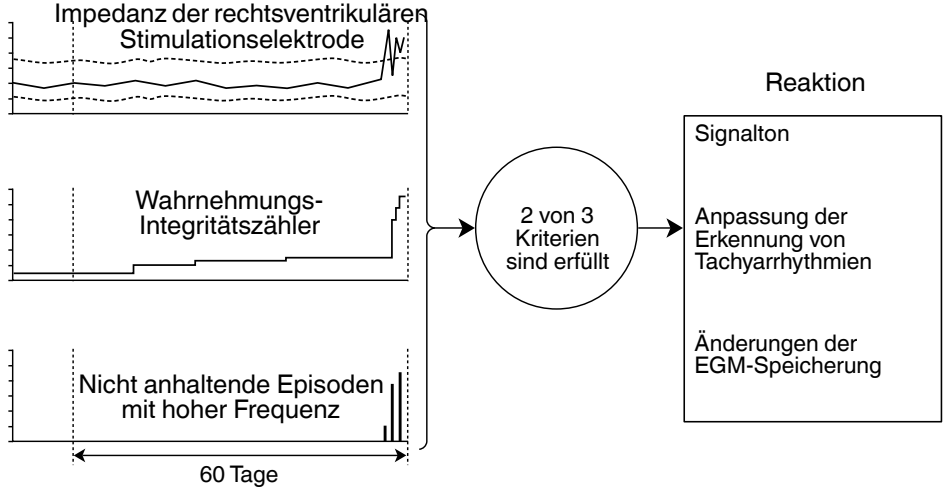
5.4.1 Systemlösung: Signalton RV Elektrodenintegrität

Die Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“ dient dazu, rechtzeitig vor einem möglichen Bruch der RV Elektrode zu warnen, und überwacht dazu die Elektrodenimpedanz, die Frequenz schneller, nicht anhaltender ventrikulärer Tachyarrhythmie-Episoden („Nicht anhaltend mit hoher Frequenz“) und die Frequenz kurzer ventrikulärer Intervalle, die vom RV Integritätszähler erfasst werden.

Falls die Datenlage für einen drohenden Bruch der RV Elektrode spricht, kann die Funktion “Signalton RV Elektrodenintegrität” einen Signalton auslösen und somit den Patienten warnen. Darüber hinaus passt die Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“ automatisch die Einstellungen für die Erkennung von Tachyarrhythmien sowie die entsprechenden Diagnoseeinstellungen an die neuen Gegebenheiten an, um die Abgabe eines unnötigen Schocks zu verhindern.

5.4.2 Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“

Abbildung 21. Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“



Das implantierte Gerät überwacht das System ununterbrochen auf einen möglichen Bruch der RV Elektrode und verwendet dazu die Elektrodenimpedanzmessungen, den RV Integritätszähler sowie Daten zu nicht anhaltenden Episoden mit hoher Frequenz. Ein möglicher Elektrodenbruch gilt als erkannt, wenn mindestens zwei der folgenden Kriterien innerhalb der letzten 60 Tage erfüllt waren:

- Eine Messung der Impedanz der RV Stimulationselektrode ist kleiner als 50 % oder größer als 175 % der Basis-Impedanz. Der Basis-Messwert ist der Mittelwert der letzten 13 täglichen Messungen.
- Der ventrikuläre Integritätszähler erhöht sich um mindestens 30 Zählungen innerhalb von 3 oder weniger aufeinanderfolgenden Tagen.

  Hinweis: Der am Bildschirm „Batterie- und Elektrodenimpedanzmessungen“ angezeigte Wert „RV Integritätszähler“ ist die Gesamtzahl aller kurzen ventrikulären Intervalle, die seit der letzten Patientensitzung aufgetreten sind. Daher kann die Gesamtsumme die Zahl 30 übersteigen, ohne dass die Kriterien für ein Ereignis erfüllt werden, wenn diese Gesamtsumme innerhalb von mehr als drei aufeinander folgenden Tagen entstanden ist.

- Das implantierte Gerät nimmt zwei nicht anhaltende Episoden mit hoher Frequenz und einem aus vier Schlägen gemittelten R-R-Intervall von unter 220 ms wahr.

Wenn der Signaltonparameter “Geräteton” für die Funktion “Signalton RV Elektrodenintegrität” aktiviert ist, reagiert das Gerät mit einem Signalton und einer automatischen Anpassung der Erkennung von Tachyarrhythmien auf einen möglichen Bruch der RV Elektrode. Wenn mindestens eine nicht anhaltende Episode mit hoher Frequenz auftritt, oder wenn die Kriterien für ein Ereignis erfüllt sind, passt das implantierte Gerät automatisch die EGM-Speicherung entsprechend an.

Wenn der Signaltonparameter “Geräteton” für die Funktion “Signalton RV Elektrodenintegrität” deaktiviert ist, löst das Gerät keinen Signalton aus und nimmt keine Anpassungen an den Parametern für die Erkennung von Tachyarrhythmien vor. Das implantierte Gerät hinterlässt jedoch in der Schnellübersicht Quick Look II einen Warnhinweis bezüglich der Elektrode und nimmt Änderungen an der EGM-Speicherung vor.

5.4.2.1 Signaltöne RV Elektrodenintegrität

Wenn die Kriterien für eine Signaltonabgabe durch die Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“ erfüllt sind, gibt das implantierte Gerät sofort einen Signalton ab. Danach wird der Signalton alle vier Stunden erneut abgegeben, beginnend mit dem nächsten planmäßigen 4-Stunden-Intervall (00:00 Uhr, 4:00 Uhr, 8:00 Uhr…). Der Signalton ertönt auch zum programmierten Signaltonzeitpunkt und wenn ein Magnet über das implantierte Gerät gehalten wird. Der Signalton wird so lange ausgegeben, bis das implantierte Gerät über ein Programmiergerät abgefragt wurde.

5.4.2.2 Automatische Anpassung der Erkennung von Tachyarrhythmien

Wenn die Funktion "Signalton RV Elektrodenintegrität" ausgelöst wird, programmiert das implantierte Gerät den Parameter "Ereignisse zur initialen VF-Erkennung" automatisch auf 30/40 (wenn er zuvor niedriger eingestellt war). Das Gerät passt den Parameter "Ereignisse zur Erkennung (VT-Monitor)" wenn erforderlich automatisch an.

Nachdem die Funktion “Signalton RV Elektrodenintegrität” ausgelöst wurde, unterbricht das implantierte Gerät zudem automatisch die Erkennung von Tachyarrhythmien, wenn es über ein Programmiergerät oder über einen CareLink Monitor abgefragt wird. Das implantierte Gerät setzt die Erkennung aus, um eine inadäquate Therapieabgabe während der Telemetriesitzung zu verhindern, wenn ein Problem mit der Elektrode vermutet wird.

Während einer CareLink Monitor-Sitzung wird die Erkennung von Tachyarrhythmien automatisch wieder aufgenommen, wenn die Abfrage abgeschlossen ist. Während einer Programmiergerätesitzung kann die Erkennung von Tachyarrhythmien über die Funktion [Reaktiv.] im oberen Bereich des Programmiergeräte-Bildschirms, durch Abnehmen des Programmierkopfs oder durch Beenden der Sitzung und anschließendes Abnehmen des Programmierkopfs fortgesetzt werden.

Hinweis: Das Aussetzen der Erkennung tritt bei jeder Sitzung innerhalb von 3 Tagen nach dem Löschen des Signaltonzustands mit dem Programmiergerät auf.

5.4.2.3 Änderungen der EGM-Speicherung

Wenn mindestens eine nicht anhaltende Episode mit hoher Frequenz auftritt, passt das implantierte Gerät automatisch die EGM-Speicherung an, um mehr Diagnosedaten zur Identifizierung eines möglichen Problems mit dem Elektrodenzustand zu erhalten. Dabei wird der Parameter „EGM vor Tachykardiebeginn“ auf „EIN - 1 Monat“ programmiert (sofern nicht schon bei der bisherigen Einstellung mehr als 30 Tage EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn gewährleistet waren).

Hinweise:

- Als Wert für den Parameter „EGM vor Tachykardiebeginn“ wird auch dann noch die programmierte Einstellung angezeigt, wenn das implantierte Gerät die EGM-Speicherung nach dem Auftreten einer nicht anhaltenden Episode mit hoher Frequenz angepasst hat.
- Die Änderungen der EGM-Speicherung werden auch dann durchgeführt, wenn der Signaltonparameter “Geräteton” für die Funktion “Signalton RV Elektrodenintegrität” deaktiviert ist.

Wenn die Kriterien „Elektrodenimpedanz“ und „RV Integritätszähler“ erfüllt sind, ändert das implantierte Gerät auch die Kriterien für die Speicherung von nicht anhaltenden Episoden mit hoher Frequenz, damit eine solche nicht anhaltende Episode mit hoher Frequenz mit EGM-Daten aufgezeichnet werden kann, wenn ein einzelnes ventrikuläres Intervall von weniger als 200 ms auftritt. Dieser Zustand hält an, bis eine nicht anhaltende Episode mit hoher Frequenz auftritt oder das implantierte Gerät über ein Programmiergerät abgefragt wird.

5.4.3 Programmierhinweise zur Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“

VF-Erkennung und VF-Therapien – Wenn Sie die VF-Erkennung oder alle VF-Therapien deaktivieren, wird damit de facto auch die Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“ deaktiviert. Die Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“ wird wieder verfügbar, sobald Sie die VF-Erkennung und die VF-Therapien erneut aktivieren. In diesem Fall fließen nur die nach der erneuten Aktivierung erfassten Daten in die Kriterien für die Warnmeldung ein.

5.4.4 Programmierung der Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“

Wählen Sie das Parametersymbol

⇒ Signalton…

⇒ Signalton Elektroden-/Geräteintegrität…

⇒ RV Elektrode… | Geräteton

▷ RV Elektrodenintegrität

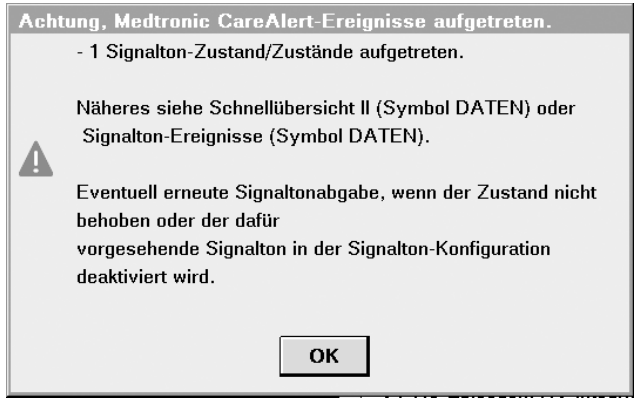
▷ Signaltonpriorität

5.4.5 Auswertung der Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“

Wenn das implantierte Gerät einen Signalton abgibt oder das Programmiergerät meldet, dass ein Signaltonereignis eingetreten ist, sehen Sie sich die dazugehörigen Warnmeldungen an und werten Sie die Diagnosedaten aus, um festzustellen, ob möglicherweise ein Problem mit der Integrität des Elektrodensystems vorliegt.

5.4.5.1 Medtronic CareAlert Fenster

Bei der Abfrage des implantierten Geräts werden Sie durch ein Medtronic CareAlert Fenster darüber informiert, dass ein Signalton-Zustand vorliegt, der auch mit der Funktion “Signalton RV Elektrodenintegrität” zusammenhängen kann.


Achtung, Medtronic CareAlert-Ereignisse aufgetreten.
- 1 Signalton-Zustand/Zustände aufgetreten.
Näheres siehe Schnellübersicht II (Symbol DATEN) oder Signalton-Ereignisse (Symbol DATEN).
Eventuell erneute Signaltonabgabe, wenn der Zustand nicht behoben oder der dafür vorgesehende Signalton in der Signalton-Konfiguration deaktiviert wird.
OK

5.4.5.2 Anmerkungen in der Schnellübersicht II

Wählen Sie das Datensymbol

⇒ Schnellübersicht II

Überzeugen Sie sich davon, dass in der Anmerkungsliste der Schnellübersicht II eine Warnung zur Integrität der RV Elektrode vorhanden ist.

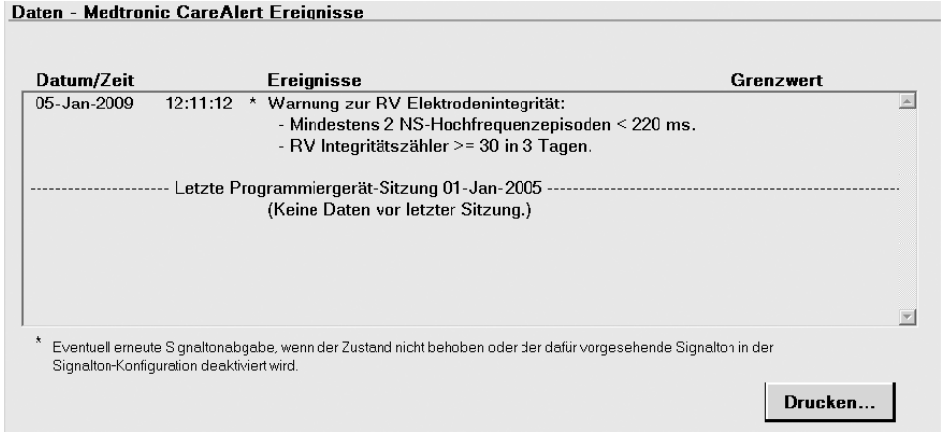
Ausführliche Informationen zum Anzeigen und zur Interpretation sämtlicher Informationen der Schnellübersicht II finden Sie in Abschnitt 5.2, “Übersichtsdarstellung der zuletzt gespeicherten Daten”, Seite 111.

5.4.5.3 Medtronic CareAlert Ereignisse

Wählen Sie das Datensymbol
⇒ Signalton-Ereignisse

Überzeugen Sie sich davon, dass in der Liste der CareAlert Ereignisse eine Warnung zur Integrität der RV Elektrode vorhanden ist.

Abbildung 22. Warnung zur Integrität der RV Elektrode in der Liste der CareAlert Ereignisse


Daten - Medtronic CareAlert Ereignisse
Datum/Zeit
Ereignisse
Grenzwert
05-Jan-2009 12:11:12 * Warnung zur RV Elektrodenintegrität:
- Mindestens 2 NS-Hochfrequenzepisoden < 220 ms.
- RV Integritätszähler >= 30 in 3 Tagen.
---------- Letzte Programmiergerät-Sitzung 01-Jan-2005 ----------
(Keine Daten vor letzter Sitzung.)
* Eventuell erneute Signaltonabgabe, wenn der Zustand nicht behoben oder der dafür vorgesehende Signalton in der Signalton-Konfiguration deaktiviert wird.
Drucken...

5.4.5.4 RV Integritätszähler

Wählen Sie das Datensymbol
⇒ Geräte-/Elektrodenstatus
⇒ Batterie- und Elektrodenimpedanzmessungen

Wahrnehmungs-Integritätszähler – Überprüfen Sie den Bereich „RV Integritätszähler“ in der Anzeige „Status Batterie/Elektrode“ auf Hinweise zu Oversensing. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.10, “Anzeigen ausführlicher Daten zum Geräte- und Elektrodenverhalten”, Seite 152.

5.4.5.5 Arrhythmieepisoden (Nicht anhaltend mit hoher Frequenz)

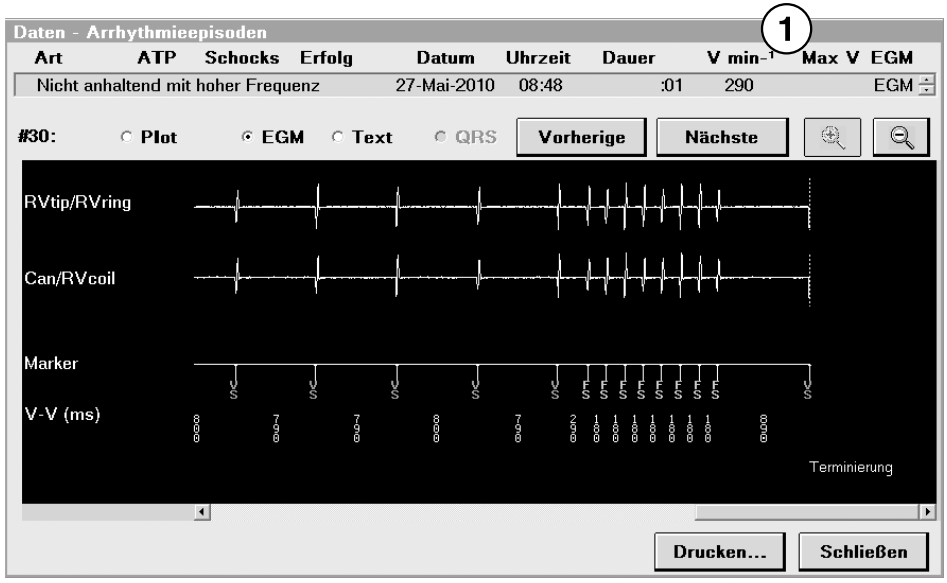
Wählen Sie das Datensymbol

⇒ Klinische Diagnostik

⇒ Arrhythmieepisoden

Überprüfen Sie die Anzeige "Arrhythmieepisoden" auf Episoden des Typs "Nicht anhaltend mit hoher Frequenz". Eine nicht anhaltende Episode mit hoher Frequenz hat eine mittlere ventrikuläre Frequenz von über 273 min^{-1} (unter 220 ms). Wenn zwei oder mehr nicht anhaltende Episoden mit hoher Frequenz aufgetreten sind, kann es zu einem Oversensing infolge von Störsignalen auf der Elektrode gekommen sein. Überprüfen Sie das gespeicherte EGM, um die Ursache des Oversensings zu bestimmen.

Abbildung 23. Aufzeichnung einer nicht anhaltenden Episode mit hoher Frequenz



1 Informationen zur mittleren Frequenz

5.4.5.6 Elektrodentrends

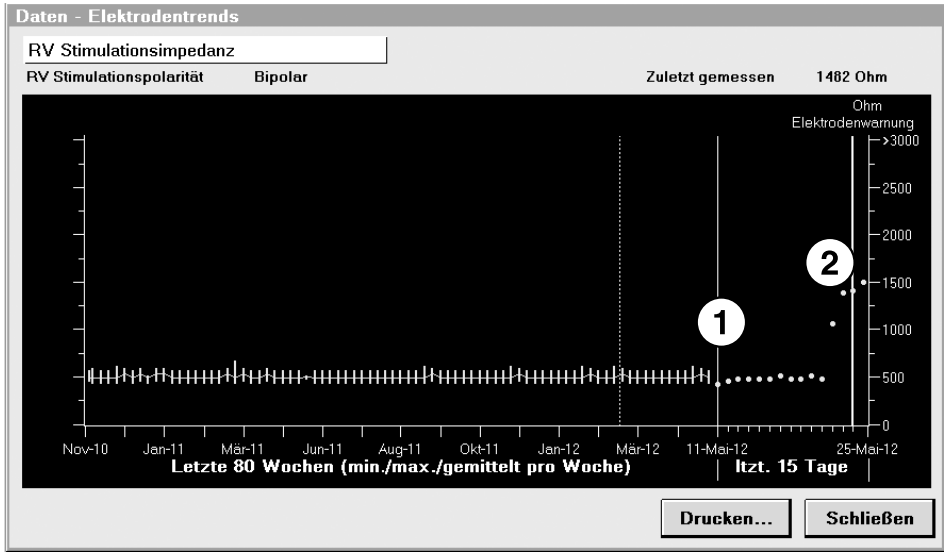
Wählen Sie das Datensymbol

⇒ Geräte-/Elektrodenstatus

⇒ Elektrodenimpedanztrends

Überprüfen Sie die Elektrodenimpedanztrends auf plötzliche Veränderungen bei den Messwerten zur RV Stimulationsimpedanz. Wenn mindestens eine Messung mehr als 175% oder weniger als 50% des Basiswerts beträgt, sollte die Elektrodenimpedanz als auffällig betrachtet werden.

Abbildung 24. Trenddaten zur RV Elektrodenimpedanz



1 Basiswert
2 Auffällige Impedanzmessungen

5.5 Anzeigen klinischer Langzeit-Trends im Bericht Kardialer Kompass

Eine Analyse der über einen längeren Zeitraum hinweg erfassten klinischen Daten kann Ihnen dabei helfen, Änderungen beim Gesundheitszustand des Patienten zu verfolgen und solche Änderungen zur Programmierung des Geräts, zur Medikation, zur Aktivität des Patienten oder zu Symptomen in Relation zu setzen.

Der Bericht Kardialer Kompass liefert Ihnen ein Bild des Gesundheitszustands im Verlauf der letzten 14 Monate. Er enthält Diagramme, die Trends bei der Häufigkeit von Arrhythmien, der Intensität der körperlichen Aktivität, der Herzfrequenz und der vom Gerät abgegebenen Therapien erkennen lassen. Mithilfe von Datumsangaben und Ereignismarkern können Sie Trends aus unterschiedlichen Schaubildern zueinander in Relation setzen. Der Bericht gibt auch Hinweise darauf, ob vom Gerät abgegebene Therapien oder verabreichte Antiarrhythmika wirksam sind.

Die Trenddaten des Kardialen Kompass sind nur als gedruckter Bericht verfügbar.

Der Bericht Kardialer Kompass basiert auf täglich aufgezeichneten Daten und Messungen. Die Datenspeicherung für den Bericht Kardialer Kompass erfolgt automatisch. Besondere Konfigurationsschritte sind nicht erforderlich. Die Datenspeicherung beginnt unmittelbar nach der Implantation des implantierten Geräts. Ab diesem Zeitpunkt speichert das implantierte Gerät für jeden Tag einen Trend-Datensatz für den Bericht Kardialer Kompass. Die Speicherung wird fortgesetzt, bis nach 14 Monaten die Speicherkapazität erschöpft ist. Zu diesem Zeitpunkt werden die ältesten gespeicherten Daten durch die neuen Daten überschrieben.

Hinweise:

- Die im Bericht enthaltenen Zeitmarker basieren auf der internen Uhr des implantierten Geräts.
- Sie können die Trenddaten zum Kardialen Kompass nicht manuell löschen.

5.5.1 So drucken Sie den Bericht Kardialer Kompass

Sie können den Bericht Kardialer Kompass über das Daten- oder das Berichtssymbol drucken.

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Klinische Diagnostik
  - ⇒ Trenddaten des Kardialen Kompass (Nur Bericht)

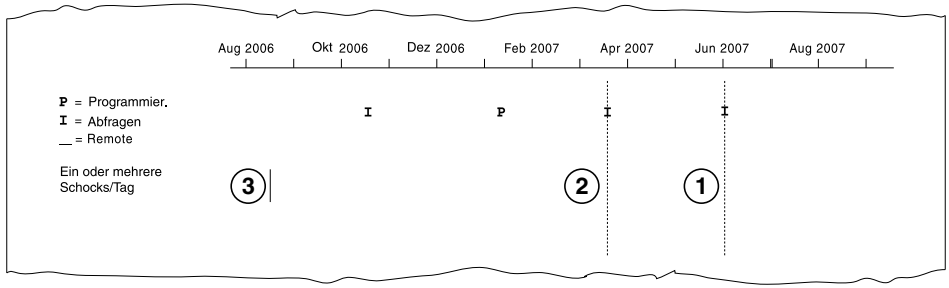
Wählen Sie das Berichtssymbol
- ⇒ Verfügbare Berichte…
  - ⇒ Trenddaten des Kardialen Kompass

5.5.2 Informationen im Bericht Kardialer Kompass

Der Bericht Kardialer Kompass enthält Ereignisse, die innerhalb des letzten Berichtszeitraums eingetreten sind. Darüber hinaus enthält er Trend-Diagramme, die es Ihnen einfacher machen, die Häufigkeit von VT/VF-Arrhythmien, Stimulations- und Frequenzanpassungen sowie Informationen zu Herzinsuffizienz auszuwerten.

5.5.2.1 Ereignisdaten

Abbildung 25. Ereignismarker



1 Marker für die aktuelle Sitzung
2 Marker für die letzte Sitzung
3 Marker für die Abgabe einer Hochspannungstherapie

Programmierungs- und Abfrageereignisse – Der Bericht enthält Informationen dazu, wann das implantierte Gerät abgefragt oder programmiert wurde, und lässt somit mögliche Korrelationen zwischen geänderten Geräteparametern und klinischen Trends erkennen.

Wenn der Patient während eines Kontrolltermins überprüft wird, enthält der Bericht die Markierung “I” für jeden Tag, an dem eine Abfrage des Geräts erfolgte und die Markierung “P” für jeden Tag mit einer Programmierungsänderung von Parametern (ausgenommen temporäre Änderungen). Wenn das Gerät am selben Tag abgefragt und programmiert wird, erscheint im Bericht für diesen Tag nur ein „P“.

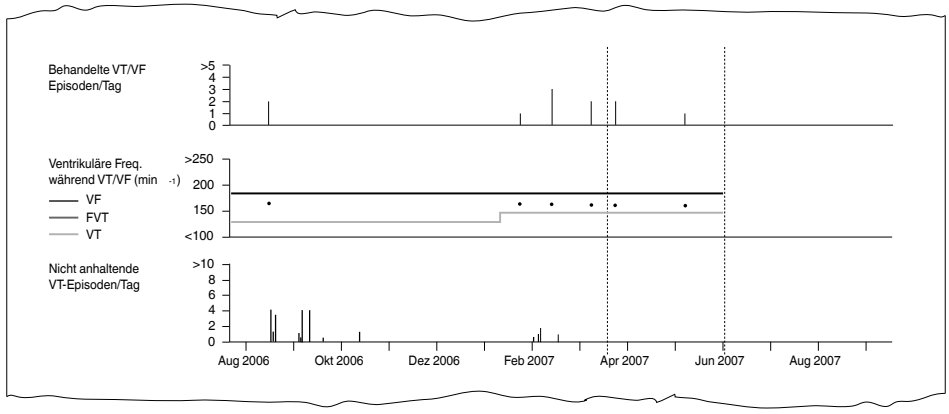
Wenn die Daten im Rahmen einer Medtronic CareLink Monitor-Sitzung außerhalb der Klinik ausgewertet wurden, enthält der Bericht ein unterstrichenes “I”.

Alle Diagramme werden von zwei vertikalen Linien durchlaufen, die den Beginn der aktuellen Sitzung und den Beginn der (gegebenenfalls erfolgten) letzten Sitzung kennzeichnen.

Ein oder mehrere Schocks pro Tag – Alle Tage, an denen die Abgabe einer Hochspannungstherapie (automatische Defibrillationstherapie oder Kardioversionstherapie) erfolgt ist, sind im Bericht entsprechend gekennzeichnet. Jeder Marker steht für die Abgabe mindestens einer Hochspannungstherapie an dem betreffenden Tag.

5.5.2.2 Beurteilen der Daten zu VT/VF-Arrhythmien

Abbildung 26. Trend-Diagramme zu VT/VF-Arrhythmien



Behandelte VT/VF-Episoden je Tag – Die Übersicht über ventrikuläre Tachyarrhythmien kann sich bei der Aufdeckung eines möglichen Zusammenhangs zwischen einem gehäuften Auftreten von Episoden und anderen klinischen Trends als nützlich erweisen.

Das implantierte Gerät speichert für jeden Tag die Gesamtzahl spontan auftretender VT- und VF-Episoden, für die eine Therapie gestartet wurde. Dies kann auch gestartete und dann abgebrochene Therapien beinhalten. Episoden, die lediglich aufgezeichnet wurden, sind nicht enthalten.

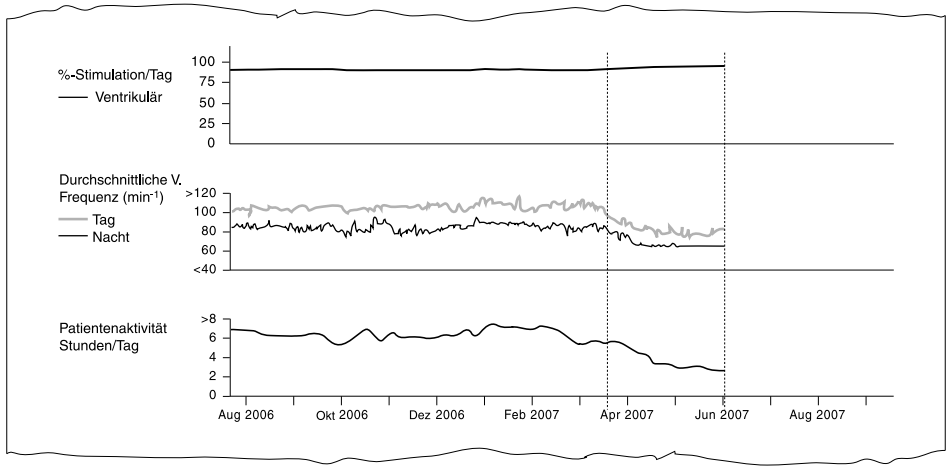
Ventrikuläre Frequenz während VT/VF-Episoden – Dieser Trend kann die Auswirkungen von Antiarrhythmika auf die VT- und VF-Frequenz sowie die Bedeutung der Sicherheitsmargen für die Erkennung erkennbar machen.

Das Diagramm zeigt die ventrikuläre Medianfrequenz während spontaner VT- und VF-Episoden. Mehrere Punkte an einem bestimmten Tag stehen für mehrfache Episoden mit unterschiedlichen Medianfrequenzen. Die horizontalen Linien stehen für die gegebenenfalls programmierten Frequenzen für die VF-, VT- und FVT-Erkennung.

Anzahl der nichtanhaltenden VT-Episoden je Tag – Dieser Trend ermöglicht die Korrelation von subjektiv empfundenen Symptomen (z. B. Herzklopfen) mit nicht anhaltenden VT-Episoden und kann auf die Notwendigkeit einer genaueren Untersuchung des Patienten hinweisen.

5.5.2.3 Beurteilen von Daten zu Stimulations- und Frequenzanpassung

Abbildung 27. Trend-Diagramme zu Stimulations- und Frequenzanpassung



Stimulationshäufigkeit in Prozent der Gesamtzeit (je Tag) – Dieses Diagramm liefert eine Übersicht über das Stimulationsverhalten als Funktion der Zeit und kann zur Identifizierung von Änderungen und Trends im Stimulationsverhalten herangezogen werden. Die entsprechenden Prozentsätze werden aus den Tageszählungen der stimulierten und wahrgenommenen Ereignisse berechnet.

Durchschnittliche ventrikuläre Frequenz – Die Informationen zum Trend der Herzfrequenz bei Tag und bei Nacht können folgenden klinischen Nutzen haben:

- Verfügbarkeit objektiver Daten für eine Korrelation mit Symptomen
- Indikator für eine autonome Dysfunktion oder Symptome einer Herzinsuffizienz
- Informationen über tageszyklische Abweichungen.

Im Rahmen dieses Trends steht “Tag” für die 12-Stunden-Phase von 8:00 Uhr bis 20:00 Uhr und “Nacht” für die 4-Stunden-Phase von 0:00 Uhr (Mitternacht) bis 4:00 Uhr (basierend auf der Systemuhr des implantierten Geräts).

Patientenaktivität – Der Patientenaktivitäts-Trend kann Ihnen die folgenden Informationen liefern:

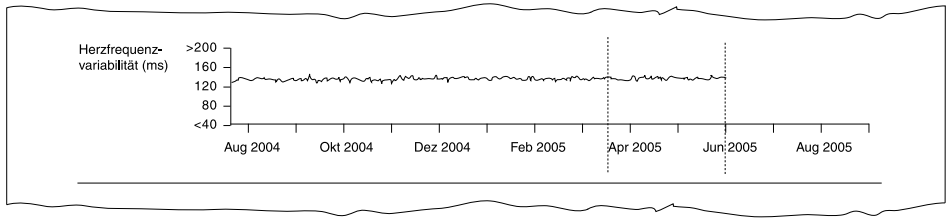
- die Einhaltung der dem Patienten verordneten Übungen
- objektive Messung der Reaktion des Patienten auf Änderungen der Therapie

- frühzeitiger Indikator für einen progressiven Krankheitsverlauf, beispielsweise bei einer Herzinsuffizienz, die Ermüdung hervorruft und zu einer Reduzierung der körperlichen Aktivität führt

Zur Bestimmung des Trends der täglichen Patientenaktivität wird ein 7-Tage-Mittelwert aus vom Frequenzanpassungs-Akzelerometer gelieferten Daten verwendet. Dieser Trend wird erst verfügbar, nachdem 14 Tage lang Daten erfasst wurden.

5.5.2.4 Beurteilen von Daten zur Herzinsuffizienz

Abbildung 28. Trend-Diagramm zur Herzinsuffizienz



Herzfrequenzvariabilität – Eine verminderte Variabilität der Herzfrequenz kann bei der Identifizierung einer Dekompensierung durch Herzinsuffizienz hilfreich sein. Das implantierte Gerät misst die einzelnen ventrikulären Intervalle und berechnet daraus alle 5 min das ventrikuläre Medianintervall. Anschließend berechnet das Gerät für jeden Tag einen Variabilitätswert (in ms) und bildet ihn in einem Diagramm ab.

Hinweis: Die Berechnung der Herzfrequenzvariabilität schließt keine Ereignisse ein, die während Arrhythmieepisoden aufgetreten sind.

5.6 Anzeigen von Daten zu Arrhythmieepisoden und Einstellen der Präferenzen für die Datenaufzeichnung

Das System liefert ein klinisch orientiertes Protokoll der Arrhythmieepisoden, mit dem Sie sich schnell einen Überblick verschaffen und sich ausführliche Diagnosedaten zu Arrhythmieepisoden anzeigen lassen können. Die Episodendaten können in verschiedenen Formaten angezeigt werden, z. B. in Form von Intervallplot-Diagrammen, als EGM-Kurven oder als Textzusammenfassungen. Sie haben verschiedene Filtermöglichkeiten, um genau festlegen zu können, welche Daten angezeigt werden.

5.6.1 Anzeigen von Daten zu Arrhythmieepisoden

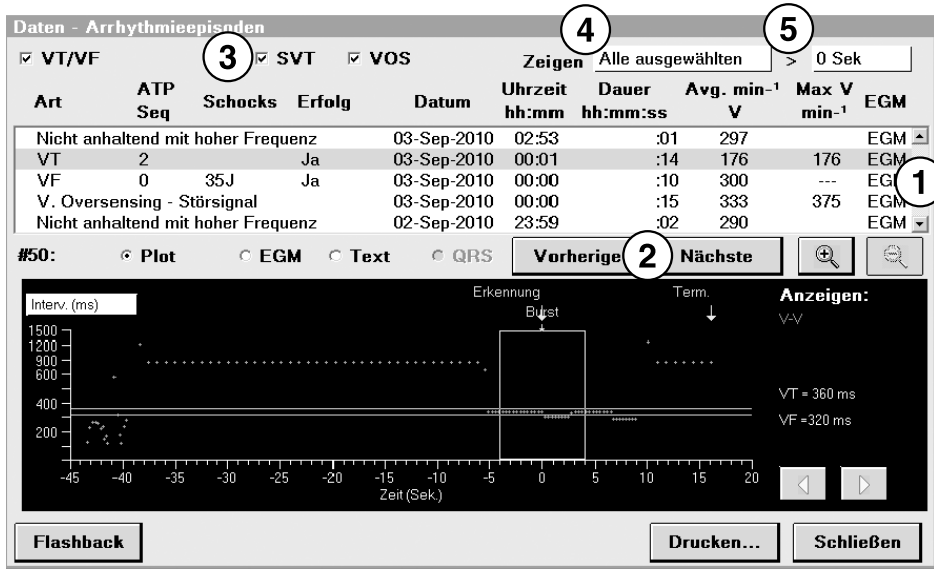
Wählen Sie das Datensymbol
⇒ Klinische Diagnostik
⇒ Arrhythmieepisoden

5.6.2 Anzeigen des Episodenprotokolls

Das Episodenprotokoll wird im oberen Bereich des Fensters Arrhythmieepisoden angezeigt. Es enthält die folgenden Übersichtsdaten zu den gegenwärtig im implantierten Gerät gespeicherten Informationen:

- Episodentyp
- die Zahl der gegebenenfalls abgegebenen ATP-Sequenzen
- die Zahl oder die Energie der gegebenenfalls abgegebenen Schocks
- ob die zuletzt abgegebene Therapie erfolgreich war
- Datum, Uhrzeit und Dauer der Episode
- die durchschnittliche Zahl ventrikulärer Schläge je Minute
- die maximalen ventrikulären Schläge pro Minute
- ob EGM-Daten zu der Episode vorliegen.

Abbildung 29. Episodenprotokoll



1 Mithilfe der Bildlaufleiste am rechten Rand des Protokolls können Sie durch die Liste der gespeicherten Episoden blättern.

2 Mit den Schaltflächen [Nächste] und [Vorherige] gelangen Sie im Episodenprotokoll zur nächsten bzw. zur vorherigen Episode.

3 Wählen Sie über die Kontrollkästchen VT/VF, SVT und VOS die Episodentypen aus, die angezeigt werden sollen.

4 Filtern Sie über das Dropdown-Listenfeld Zeigen die angezeigten Episoden nach bestimmten Kriterien.

5 Mit dem Feld > filtern Sie die Liste nach Episoden, die eine bestimmte Dauer überschritten haben.

Avg. min^{-1} V – Bei Episoden des Typs VT-Monitor und VT-NS entspricht der Wert Avg. min^{-1} V der durchschnittlichen ventrikulären Zyklusdauer während der gesamten Episode. Bei VT/VF-, SVT- und VOS-Episoden entspricht der Wert Avg. min^{-1} V dem Durchschnitt aus den vier Schlägen zum Zeitpunkt der Erkennung oder unmittelbar vor Unterdrückung der Erkennung.

Max V min^{-1} – Für VT-NS-Episoden wird der maximale ventrikuläre Wert in min^{-1} nicht angezeigt.

Hinweise:

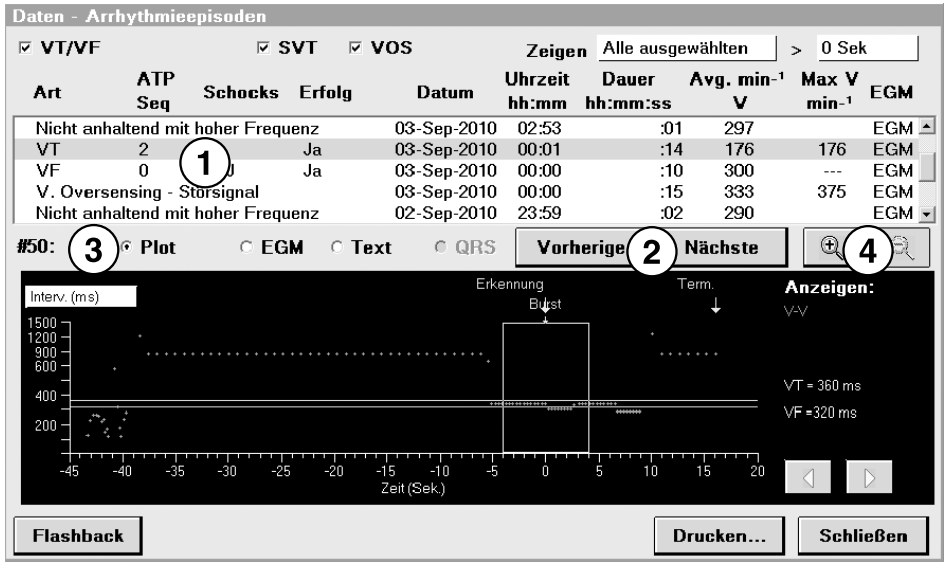
- Episoden, die während einer Programmiergerätesitzung auftreten, werden erst nach einer Abfrage im Episodenspeicher angezeigt. Die Abfrage muss nach Beendigung der Episode durchgeführt werden.
- Wenn das Episodenprotokoll voll ist, werden bei den meisten Episodentypen die ältesten Daten für jeden Episodentyp automatisch durch neue Episodendaten überschrieben. Wenn das Protokoll für Episoden vom Typ "Nicht anhaltend mit hoher Frequenz" voll ist und der Signalton RV Elektrodenintegrität ausgelöst wird, werden keine neuen Episoden in das Protokoll aufgenommen und keine vorhandenen Episoden überschrieben, bis das implantierte Gerät abgefragt wurde. Auf diese Weise können die Episoden, die den Signalton ausgelöst haben, eingesehen werden. Das Überschreiben der ältesten Daten mit neuen Daten zu nicht anhaltenden Episoden mit hoher Frequenz setzt nach der Abfrage des Geräts wieder ein.

5.6.3 Anzeigen des Episodenspeichers

Der Episodenspeicher enthält detaillierte Informationen zu der im Protokoll momentan ausgewählten Episode. Ein Episodenspeicher wird anfangs im unteren Bereich des Fensters “Daten - Arrhythmieepisoden” angezeigt und kann zur besseren Übersicht auf volle Größe gebracht werden. Sie können sich zu einer bestimmten Episode folgende Informationen anzeigen lassen:

- Intervallplot
- eine Streifendarstellung des gegebenenfalls gespeicherten EGMs
- eine Textzusammenfassung
- eine QRS-Anzeige die den Grad der Übereinstimmung mit der Wavelet-Referenz anzeigt (weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 7.2, “Unterscheidung zwischen VT/VF und SVT mittels Wavelet”, Seite 211.)

Abbildung 30. Aufzeichnungen zu einer Arrhythmieepisode



1 Wählen Sie einen Episodenspeicher aus dem oberen Bereich des Fensters “Daten - Arrhythmieepisoden” aus.

2 Verwenden Sie die Schaltflächen [Vorherige] und [Nächste], um von einem Datensatz zum nächsten zu navigieren.

3 Mithilfe der Optionsfelder Plot, EGM, Text und QRS können Sie sich die ausgewählten Episodendaten in einem der verfügbaren Formate anzeigen lassen.

4 Mit der Schaltfläche [+] können Sie die Plot-, EGM-, Text- oder QRS-Anzeige auf volle Größe bringen; mit der Schaltfläche [-] können Sie die Anzeige wieder verkleinern.

Einträge von patientenaktivierten Episoden bei auftretenden Symptomen – Wenn der Patient über einen InCheck Patient Assistant Modell 2696 verfügt, können Sie ihn anleiten, eine Datenaufzeichnung durch das implantierte Gerät zu aktivieren, sobald sich Symptome bemerkbar machen. Bei der nächsten Nachsorgeuntersuchung können Sie sich das Datum, die Uhrzeit und die durchschnittliche ventrikuläre Zyklusdauer zum Zeitpunkt der vom Patienten ausgelösten Datenaufzeichnung anzeigen lassen. Dies kann bei der Diagnose von Symptomen ohne gleichzeitig ablaufende Episode hilfreich sein.

Hinweise:

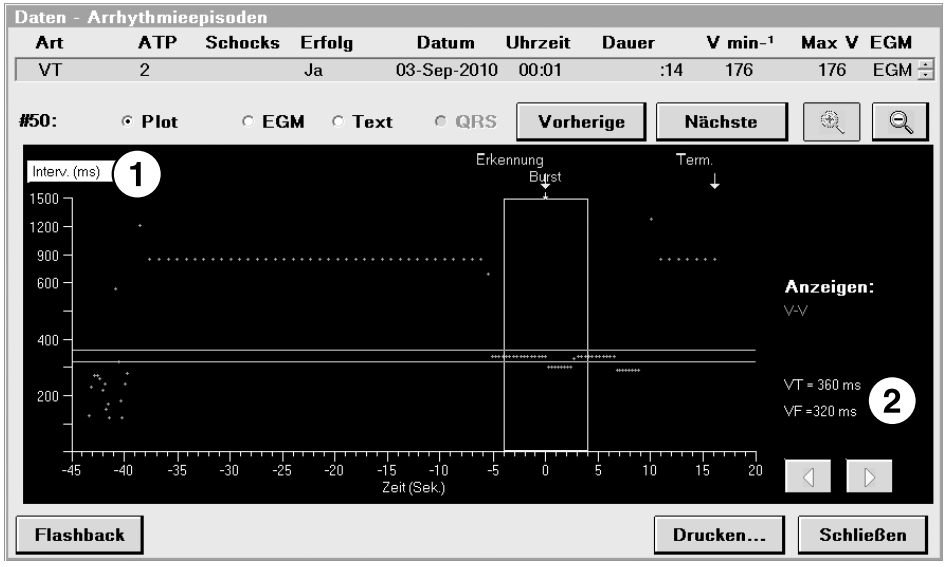
- Eine vom Patienten aktivierte Aufzeichnung symptomatischer Ereignisse unterbleibt, wenn das Gerät gleichzeitig Tachyarrhythmie-Episoden (auch SVTs) erkannt hat.
- Wenn der Patient während einer Episode eine Aufzeichnung symptomatischer Ereignisse aktiviert, markiert das implantierte Gerät den betreffenden Eintrag im Episodenprotokoll und speichert den folgenden Hinweis im Episodentext: “Symptom während Episode erkannt”. Es wird jedoch kein separater Datensatz infolge der Aktivierung durch den Patienten angelegt.

5.6.3.1 Anzeigen des Episoden-Intervallplots

Wenn zum ersten Mal eine Episode aus dem Episodenprotokoll ausgewählt wird, zeigt das Programmiergerät eine grafische Darstellung der V-V-Intervalle als Funktion der Zeit sowie die folgenden Informationen an:

- programmierte Erkennungsintervalle
- Erkennungszeitpunkt oder Zurückhalten der Erkennung
- Zeitpunkte der Therapieabgabe
- Zeitpunkt der Episodenterminierung

Abbildung 31. Episoden-Plot



1 Verwenden Sie diese Schaltfläche, um die y-Achse zwischen Intervall und Frequenz umzuschalten.

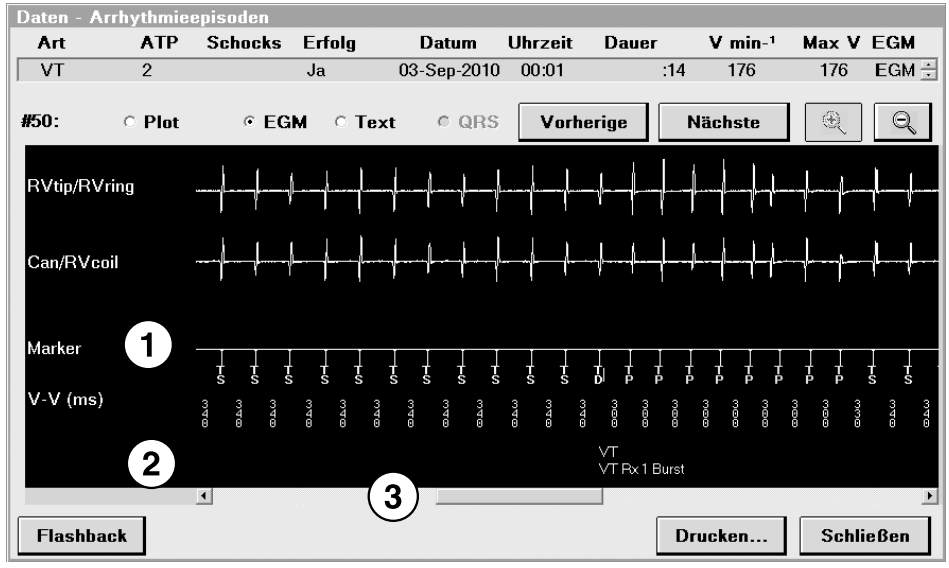
2 Dieser Teil der Anzeige enthält die programmierten Erkennungsintervalle.

Hinweis: Das Gerät kann die Datenspeicherung während einer Episode an einem bestimmten Punkt abbrechen, um Speicherkapazität zu sparen. In diesem Fall stellt das Programmiergerät die Beschriftung der x-Achse (Zeitachse) des Intervallplots für den nicht gespeicherten Teil als Sternchen (*) dar.

5.6.3.2 Anzeigen des Episoden-EGMs

Wenn Sie eine Episode aus dem Episodenprotokoll auswählen und dann die Option EGM wählen, werden die gespeicherten EGM-Daten zur betreffenden Episode angezeigt.

Abbildung 32. Episoden-EGM



1 Der Markerkanal enthält die mit Markern gekennzeichneten ventrikulären Ereignisse, die zur Erkennung geführt haben.

2 Der Status-Markerkanal zeigt einen Marker, der den Typ der erkannten Episode erkennen lässt (hier: VT). Die EGM-Anzeige muss volle Fenstergröße haben, damit die Status-Marker angezeigt werden.

3 Verwenden Sie die horizontale Scroll-Leiste im unteren Bereich der Anzeige, um alle EGM-Daten zu den Episoden angezeigt zu bekommen.

EGM-Datenspeicherung und Einsparung von Speicherplatz – Das Gerät beginnt mit der Speicherung von ventrikulären EGM-Daten, sobald drei aufeinanderfolgende Intervalle in der VT-, VT-Monitor- oder VF-Zone aufgetreten sind.

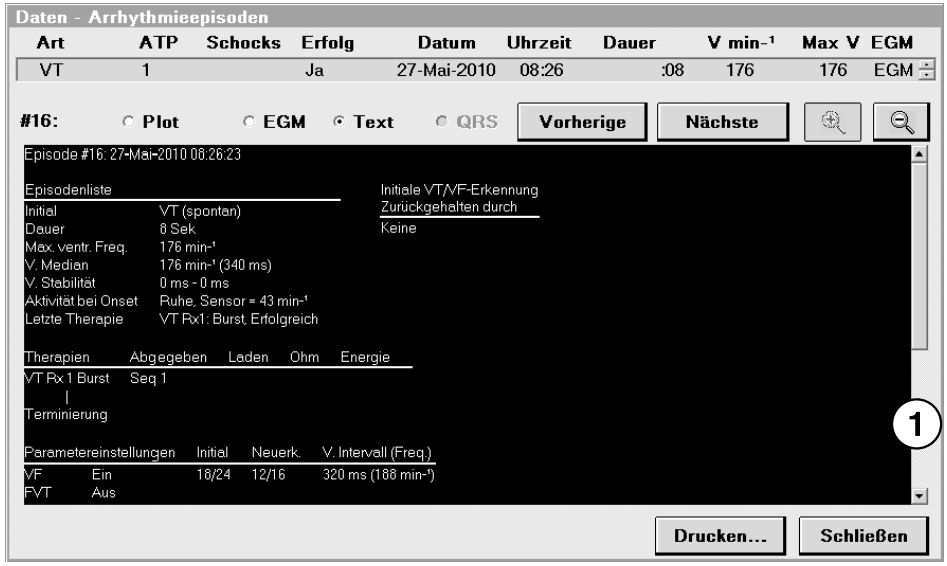
Um Speicherplatz zu sparen, werden EGM nur für bestimmte Phasen einer Episode gespeichert.

Hinweis: Bei langen Episoden kann das EGM Lücken aufweisen, um Speicherplatz zu sparen.

5.6.3.3 Anzeigen des Episodentexts

Wenn Sie eine Episode aus dem Episodenprotokoll auswählen und dann die Option Text wählen, wird eine schriftliche Zusammenfassung der betreffenden Episode angezeigt.

Abbildung 33. Episodentext

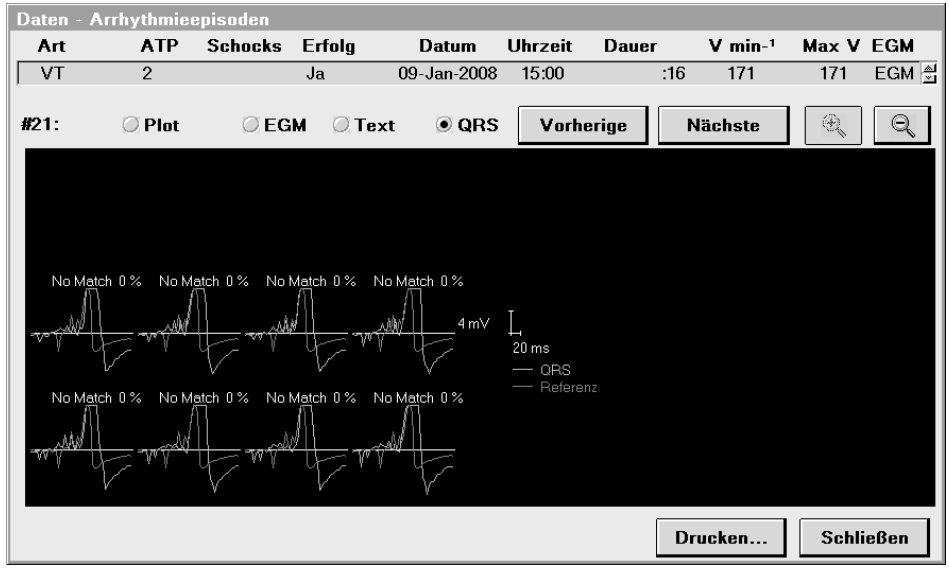

Daten - Arrhythmieepisoden
Art ATP Schocks Erfolg Datum Uhrzeit Dauer V min⁻¹ Max V EGM
VT 1 Ja 27-Mai-2010 08:26 :08 176 176 EGM
#16: Plot EGM Text QRS Vorherige Nächste
Episode #16: 27-Mai-2010 08:26:23
Episodenliste
Initial VT (spontan)
Dauer 8 Sek
Max. ventr. Freq. 176 min⁻¹
V. Median 176 min⁻¹ (340 ms)
V. Stabilität 0 ms - 0 ms
Aktivität bei Onset Ruhe, Sensor = 43 min⁻¹
Letzte Therapie VT Rx1: Burst, Erfolgreich
Initiale VT/VF-Erkennung
Zurückgehalten durch
Keine
Therapien Abgegeben Laden Ohm Energie
VT Rx 1 Burst Seq 1
Terminierung
Parametereinstellungen Initial Neuerk. V. Intervall (Freq.)
VF Ein 18/24 12/16 320 ms (188 min⁻¹)
FVT Aus
1
Drucken... Schließen

1 Mithilfe der vertikalen Scroll-Leiste am rechten Rand der Anzeige können Sie sich den Rest des Episodentexts ansehen.

5.6.3.4 Anzeigen der QRS-Episodendaten

Wenn Sie eine Episode aus dem Episodenprotokoll auswählen und dann die Option QRS wählen, werden die von der Wavelet-Funktion gespeicherten QRS-Daten angezeigt.

Abbildung 34. Episoden-QRS



Ist beim Auftreten einer SVT-, VF-, VT-, VT-Monitor- oder FVT-Episode das Wavelet-Kriterium auf Ein oder auf Monitor programmiert, kann auch der QRS-Bildschirm für diese Episoden aufgerufen werden.

Der QRS-Bildschirm enthält die Signalkurven von bis zu acht aufgezeichneten QRS-Komplexen samt der diesen überlagerten aktuellen Referenz. Zudem werden für jeden QRS-Komplex der Übereinstimmungsgrad sowie die Klassifizierung (Übereinstimmung oder Keine Übereinstimmung) angezeigt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 7.2, “Unterscheidung zwischen VT/VF und SVT mittels Wavelet”, Seite 211.

Hinweis: Lag zum Zeitpunkt der Aufzeichnung der Episode keine Referenz vor, werden die QRS-Komplexe ohne Übereinstimmungsgrad oder Klassifizierung angezeigt.

5.6.4 So legen Sie Präferenzen für die Datenaufzeichnung fest

Die Datenaufzeichnung erfolgt automatisch und kann nicht deaktiviert werden. In der Anzeige Aufzeichnungsparameter stehen jedoch mehrere Standardeinstellungen zur Verfügung, mit denen sich die Anzeige der Episodendaten steuern lässt. Über diese Einstellungen wird auch die Echtzeit-EKG-Anzeige gesteuert.

Quelle LEKG – Sie können sich die Leadless EKG auf dem LEKG-Kanal ansehen. Das Leadless EKG zeigt annäherungsweise den Verlauf des Oberflächen-EKG-Signals der Ableitung HVA/SVC und ist nur verfügbar, wenn eine SVC-Spule vorhanden ist.

Hinweis: Das Leadless EKG kann aus der Echtzeit-EKG-Anzeige nicht entfernt werden.

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.12, “Beschleunigen von Nachsorgeuntersuchungen mittels Leadless EKG”, Seite 76.

EGM-Ableitung – Definieren Sie für jeden EGM-Kanal das Elektrodenpaar, das zur Aufzeichnung von EGM-Signalen verwendet werden soll.

Hinweis: Die vom implantierten Gerät durchgeführten kardialen Intervallmessungen basieren stets auf der programmierten Wahrnehmungspolarität (nicht auf dem von der Diagnosefunktion gespeicherten EGM). Die Auswahl der EGM-Ableitung hat daher keinerlei Auswirkungen auf das Kriterium Tachyarrhythmieintervalle, die Synchronisation oder die Therapie.

EGM- und LEKG-Bereiche – Wählen Sie für jeden EGM-Kanal und für den LEKG-Kanal einen Bereich. Die Bereicheinstellung hat Auswirkungen auf die Auflösung des Signals; je niedriger die Einstellung, desto höher die Auflösung. Wenn das Signal nicht lesbar oder abgeschnitten ist, kann eine Änderung des Bereichs für Abhilfe sorgen.

Aufgezeichnet – Wählen Sie ein Ableitungspaar, das zur Episodenspeicherung verwendet werden soll.

EGM vor Tachykardiebeginn – Geben Sie an, ob vor einer Episode EGM-Daten gespeichert werden sollen. Ist die EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn aktiviert, speichert das Gerät EGM-Daten für einen Zeitraum von bis zu 10 s vor dem Beginn von VT/VF- und VT-Monitor-Episoden bzw. vor der Erkennung von SVT-Episoden. Ist die EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn deaktiviert, werden im Episodendatensatz bei Episodenbeginn nur Intervalle und kein EGM gespeichert.

Hinweis: Damit die EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn funktioniert, muss die EGM-Elektronik permanent aktiviert bleiben; dadurch reduziert sich die Laufzeit des Geräts. Wenn Sie die Option EIN - 1 Monat oder EIN - 3 Monate wählen, wird die EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn nach Ablauf des eingestellten Zeitraums automatisch deaktiviert.

Löschen von Daten – Die Funktion Daten löschen löscht alle gespeicherten Daten mit Ausnahme von Trenddaten und Gesamtlaufzeit-Zählern.

Hinweis: Gelöschte Daten können nicht wiederhergestellt werden.

5.6.4.1 Programmieren von Präferenzen für die Datenaufzeichnung

Wählen Sie das Parametersymbol

⇒ Aufzeichnungsparameter…

- ▷ Quelle LEKG
- ▷ Bereich LEKG
- ▷ EGM1 Ableitung
- ▷ EGM1 Bereich
- ▷ EGM2 (Wavelet) Quelle
- ▷ EGM2 (Wavelet) Bereich
- ▷ EGM3 Quelle
- ▷ EGM3 Bereich
- ▷ Aufgezeichnet
- ▷ EGM vor Tachykardiebeginn

5.7 Anzeigen von Episoden- und Therapiezählern

Sie können sich am Programmiergerät die gespeicherten Daten zur Zahl der bisherigen VT/VF-Episoden sowie der entsprechenden Therapien anzeigen lassen.

Die Zählerdaten beinhalten die Zahl der ventrikulären Extrasystolen (VES), der Stimulationen zur ventrikulären Frequenzstabilisierung (VRS) sowie der aufgezeichneten und nicht anhaltenden Episoden. Die Zählerdaten beinhalten ferner die Zahl der Episoden, bei denen die Erkennung und Therapie aufgrund der Anwendung von Funktionen zur Unterscheidung zwischen supraventrikulären Tachykardien (SVT) und ventrikulärem Oversensing (VOS) zurückgehalten wurde.

5.7.1 So können Sie die Zähler einsehen

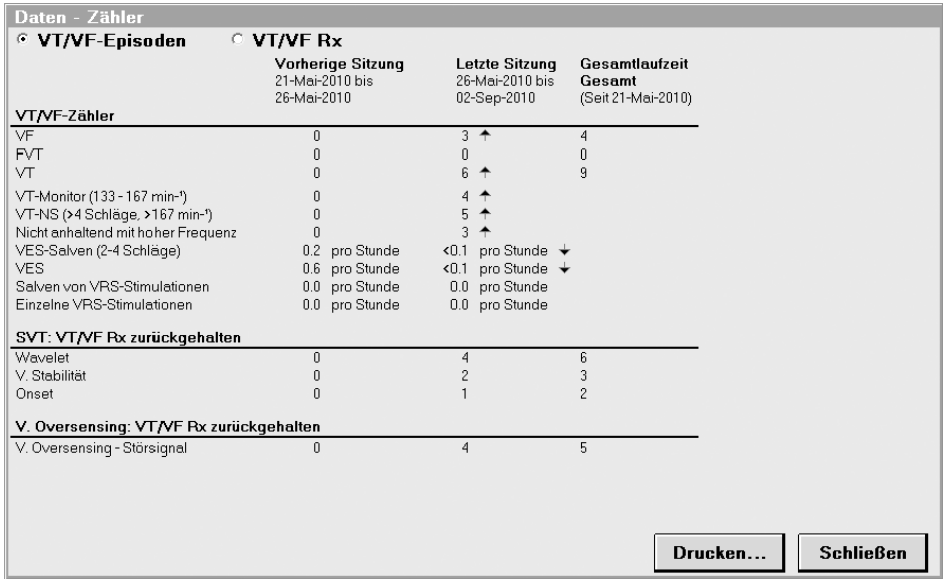
Wählen Sie das Datensymbol

⇒ Klinische Diagnostik

⇒ Ereigniszähler

5.7.2 VT/VF-Episodenzähler

Abbildung 35. VT/VF-Episodenzähler


Daten - Zähler
VT/VF-Episoden
VT/VF Rx
Vorherige Sitzung 21-Mai-2010 bis 26-Mai-2010
Letzte Sitzung 26-Mai-2010 bis 02-Sep-2010
Gesamtlaufzeit Gesamt (Seit 21-Mai-2010)
VT/VF-Zähler
VF 0 3 4
FVT 0 0 0
VT 0 6 9
VT-Monitor (133 - 167 min-1) 0 4
VT-NS (>4 Schläge, >167 min-1) 0 5
Nicht anhaltend mit hoher Frequenz 0 3
VES-Salven (2-4 Schläge) 0.2 pro Stunde <0.1 pro Stunde
VES 0.6 pro Stunde <0.1 pro Stunde
Salven von VRS-Stimulationen 0.0 pro Stunde 0.0 pro Stunde
Einzelne VRS-Stimulationen 0.0 pro Stunde 0.0 pro Stunde
SVT: VT/VF Rx zurückgehalten
Wavelet 0 4 6
V. Stabilität 0 2 3
Onset 0 1 2
V. Oversensing: VT/VF Rx zurückgehalten
V. Oversensing - Störsignal 0 4 5
Drucken...
Schließen

Die folgenden Zählerdaten sind für VT/VF-Episoden verfügbar:

VF, FVT und VT – Die Zahl der Episoden zu jeder Tachyarrhythmie.

VT-Monitor – Die Zahl der VT-Monitor-Episoden.

VT-NS – Die Zahl der nicht anhaltenden ventrikulären Tachyarrhythmien.

Nicht anhaltend mit hoher Frequenz – Die Zahl der nicht anhaltenden ventrikulären Tachyarrhythmie-Episoden mit hoher Frequenz.

VES-Salven – Die Zahl der Serien ventrikulärer Extrasystolen (VES) pro Stunde, in denen 2, 3 oder 4 ventrikuläre Ereignisse in Folge als Extrasystolen klassifiziert wurden.

VES – Die durchschnittliche Zahl einzelner VES pro Stunde. Zu VES-Serien gehörende VES werden nicht als einzelne VES gezählt.

Salven von VRS-Stimulationen – Die durchschnittliche Zahl der Stimulationsimpulse zur ventrikulären Frequenzstabilisierung (VRS) pro Stunde, die auf mindestens zwei ventrikuläre Ereignisse in Folge entfallen (nach VRS-Stimulationsintervall-Timeouts).

Einzelne VRS-Stimulationen – Die durchschnittliche Zahl der einzelnen VRS-Stimulationsimpulse (nach VRS-Stimulationsintervall-Timeouts) pro Stunde.

VRS-Stimulationen, die zu Serien von VRS-Stimulationen gehören, werden nicht als einzelne VRS-Stimulationen gezählt.

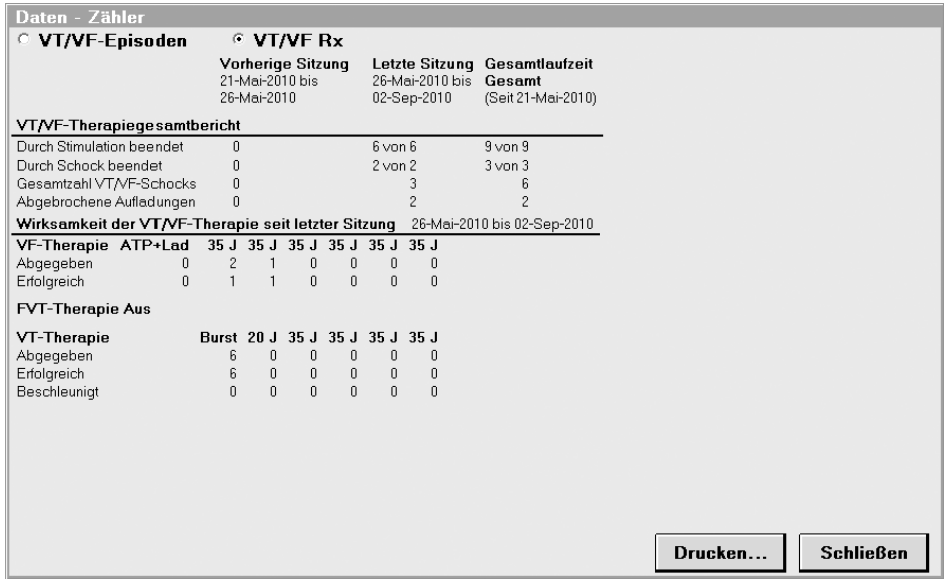
SVT: VT/VF Rx zurückgehalten – Die Zahl der zu jedem SVT-Diskriminierungskriterium anfänglich erkannten Episoden, aufgrund derer die VT/FVT/VF-Erkennung und -Therapie zurückgehalten wurde.

Hinweis: Berücksichtigt werden nur SVTs, deren Frequenzen in den behandelten Zonen liegen.

V. Oversensing: VT/VF Rx zurückgehalten – Die Zahl der anfänglich mittels der Diskriminierungsfunktion “Störsignal RV Elektrode” (Funktion zur Diskriminierung von ventrikulärem Oversensing) erkannten Episoden, bei denen die VT/FVT/VF-Erkennung und -Therapie zurückgehalten wurden.

5.7.3 VT/VF-Therapiezähler

Abbildung 36. VT/VF-Therapiezähler


Daten - Zähler
VT/VF-Episoden
VT/VF Rx
Vorherige Sitzung
21-Mai-2010 bis
26-Mai-2010
Letzte Sitzung
26-Mai-2010 bis
02-Sep-2010
Gesamtlaufzeit
Gesamt
(Seit 21-Mai-2010)
VT/VF-Therapiegesamtbericht
Durch Stimulation beendet 0 6 von 6 9 von 9
Durch Schock beendet 0 2 von 2 3 von 3
Gesamtzahl VT/VF-Schocks 0 3 6
Abgebrochene Aufladungen 0 2 2
Wirksamkeit der VT/VF-Therapie seit letzter Sitzung 26-Mai-2010 bis 02-Sep-2010
VF-Therapie ATP+Lad 35 J 35 J 35 J 35 J 35 J 35 J
Abgegeben 0 2 1 0 0 0 0
Erfolgreich 0 1 1 0 0 0 0
FVT-Therapie Aus
VT-Therapie Burst 20 J 35 J 35 J 35 J 35 J
Abgegeben 6 0 0 0 0 0
Erfolgreich 6 0 0 0 0 0
Beschleunigt 0 0 0 0 0 0
Drucken...
Schließen

Die folgenden Zählerdaten sind für VT/VF-Therapien verfügbar:

VT/VF-Therapiegesamtbericht – Die Zahl der durch Stimulation beendeten Tachyarrhythmien, der durch Schock beendeten Tachyarrhythmien, der VT/VF-Schocks insgesamt und der abgebrochenen Aufladungen.

Wirksamkeit der VT/VF-Therapie seit letzter Sitzung – Anzahl und Typ der abgegebenen VF-, FVT- und VT-Therapien, ob diese erfolgreich waren (d. h., ob keine Neuerkennung erfolgt ist) und – bei VT- und FVT-Therapien – ob es bei neu erkannten Episoden zu einer Beschleunigung gekommen ist (und diese als schnelle Tachyarrhythmien neu erkannt wurden). Die sechs aufgeführten Therapien beziehen sich auf Rx1 bis Rx6 für jeden Episodentyp.

5.8 Anzeigen der Flashback Memory-Daten

Im Flashback Memory werden ventrikuläre Intervalle erfasst, die unmittelbar vor Tachyarrhythmieepisoden oder vor der letzten Abfrage aufgetreten sind. Die gespeicherten Intervalldaten werden in einem Schaubild als Funktion der Zeit abgebildet und können in dieser Form am Programmiergerät angezeigt und gedruckt werden. Anhand des Datenschaubilds können Sie den Herzrhythmus des Patienten und das Verhalten von Funktionen wie z. B. der Frequenzanpassung auswerten.

Die Funktion Flashback Memory erfasst automatisch bis zu 2000 V-V-Intervalle sowie gespeicherte Markerdaten zu den folgenden Ereignissen:

- die letzte Abfrage
- die letzte VF-Episode
- die letzte VT-Episode

Wenn innerhalb von 15 min mindestens zwei Episoden erkannt wurden, können die vor den Episoden erfassten Flashback Memory-Daten gekürzt werden.

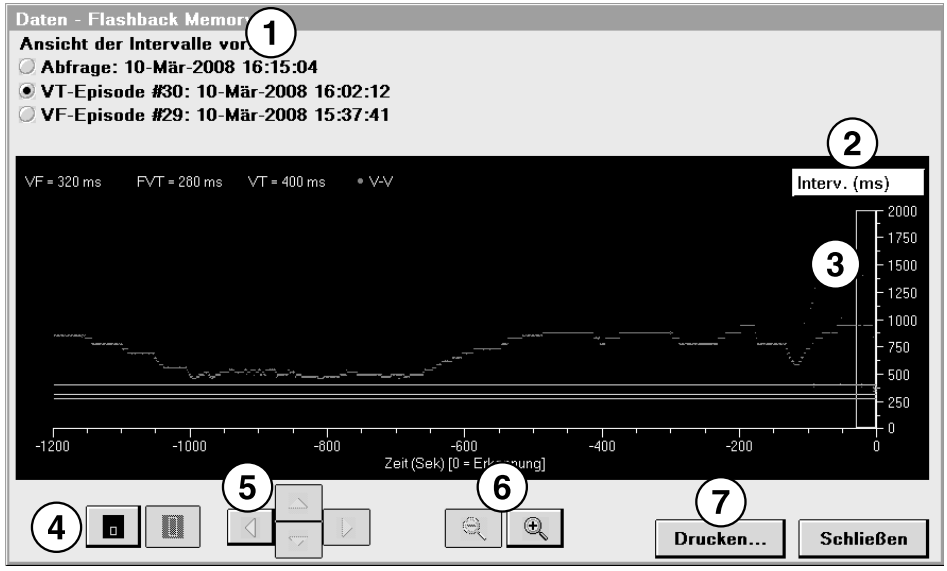
Hinweis: Wenn eine Episode erkannt wird, wird die Flashback Memory-Speicherung bis zum Ende der Episode inaktiviert.

5.8.1 So können Sie sich Flashback Memory-Daten anzeigen lassen

Wählen Sie das Datensymbol
⇒ Klinische Diagnostik
⇒ Flashback Memory

Hinweis: Sie können den Bildschirm Flashback Memory auch aufrufen, indem Sie in dem Bildschirm mit den Detailinformationen zur letzten VT-, VF- oder FVT-Episode [Flashback] wählen.

Abbildung 37. Anzeige Daten – Flashback Memory



1 Zur Ansicht verfügbare Intervalle
2 Intervall oder Frequenz
3 Zoom-Fenster
4 Zoom-Fenster verkleinern oder vergrößern
5 Zoom-Fenster neu positionieren
6 Vergrößern (+); verkleinern (-)
7 Drucken

5.9 Anzeigen von Frequenzhistogrammen zur Beurteilung der Herzfrequenz

Anhand von Informationen zu den zwischen zwei Patientensitzungen aufgezeichneten Herzfrequenzen können Sie sich ein Bild vom Zustand des Patienten und von der Wirksamkeit der Therapien machen. Der Frequenzhistogramm-Bericht enthält die Verteilung der seit der letzten Nachsorgesitzung und der zwischen dieser und der vorletzten Sitzung aufgezeichneten ventrikulären Frequenzen. Die Daten des Frequenzhistogramms sind nur als gedruckter Bericht verfügbar.

5.9.1 So drucken Sie den Frequenzhistogramm-Bericht

Sie können den Frequenzhistogramm-Bericht über das Daten- oder das Berichtssymbol drucken.

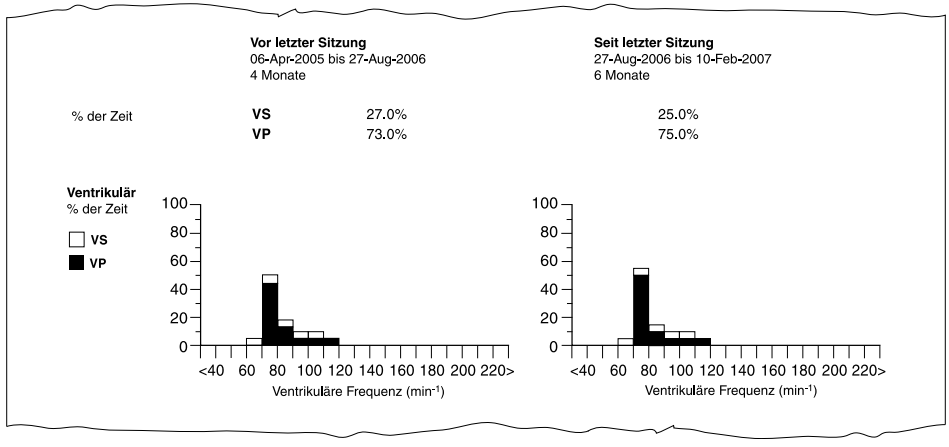
Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Klinische Diagnostik
  - ⇒ Frequenzhistogramme (Nur Bericht)

Wählen Sie das Berichtssymbol
- ⇒ Verfügbare Berichte…
  - ⇒ Frequenzhistogramme

5.9.2 Informationen im Frequenzhistogramm-Bericht

Der Frequenzhistogramm-Bericht basiert auf den im implantierten Gerät gespeicherten ventrikulären Ereignisdaten. Der Frequenzhistogramm-Bericht zeigt die Prozentanteile von Stimulation und Wahrnehmung und ein Histogramm, das die ventrikuläre Herzfrequenz erkennen lässt. Die Daten des Berichts stammen aus der aktuellen und aus der vorherigen Aufzeichnungsperiode. Die Datenerfassung für den Frequenzhistogramm-Bericht erfolgt automatisch – besondere Konfigurationsschritte sind nicht erforderlich.

Abbildung 38. Frequenzhistogrammbericht



Der Bereich % der Zeit zeigt den Prozentanteil der Gesamtzeit, die während der Aufzeichnungsperiode auf Stimulation oder Wahrnehmung entfallen ist. Die entsprechenden Prozentsätze werden aus den Tageszählungen der stimulierten und wahrgenommenen Ereignisse berechnet.

Frequenzhistogramme lassen den auf Stimulation und Wahrnehmung in bestimmten Frequenzbereichen entfallenden Zeitanteil erkennen. Das Histogramm enthält 20 Frequenzbereiche mit einer Dauer von je 10 min^{-1}. Frequenzen von unter 40 min^{-1} fallen in den Bereich “<40”; Frequenzen von über 220 min^{-1} fallen in den Bereich “>220”.

5.10 Anzeigen ausführlicher Daten zum Geräte- und Elektrodenverhalten

Das Gerät misst und speichert täglich Daten zum Geräte- und Elektrodenverhalten. Die Anzeigen Status Batterie/Elektrode sowie Elektrodentrends enthalten ausführliche Darstellungen dieser Daten.

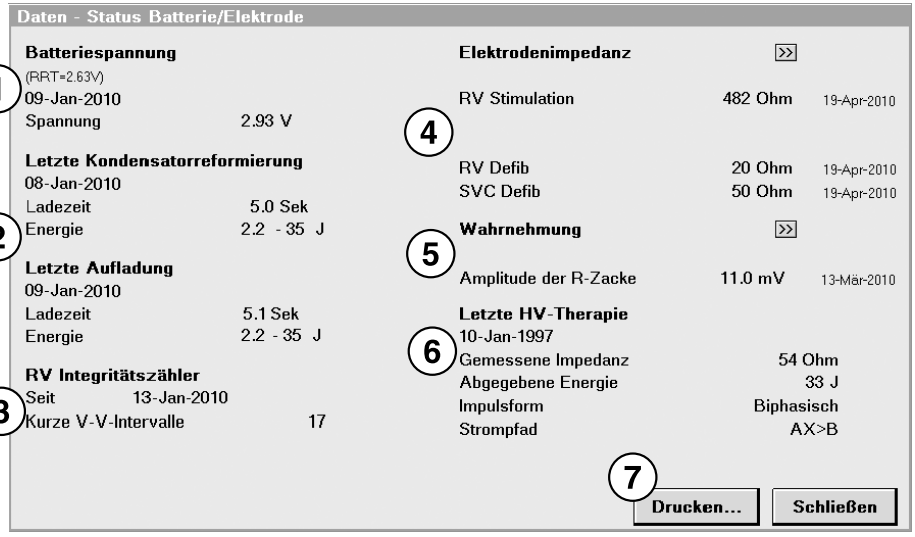
5.10.1 Anzeigen der Daten zu Batterie- und Elektrodenmessungen

Die Anzeige Status Batterie/Elektrode enthält die neuesten Werte zu zentralen Parametern des Geräte- und Elektrodenverhaltens. Diese Daten können automatisch gemessene Werte oder im Rahmen von Systemtests manuell ermittelte Werte enthalten.

5.10.1.1 So zeigen Sie Batterie- und Elektrodenmessdaten an

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Geräte-/Elektrodenstatus
  - ⇒ Status Batterie/Elektrode

Abbildung 39. Anzeige Status Batterie/Elektrode



1 Angaben zu Indikatoren für Batteriespannung und Geräteaustausch
2 Angaben zur Kondensatoraufladung
3 RV Integritätszähler
4 Neueste Elektrodenimpedanzmessungen
5 Neueste automatische Messung der Wahrnehmungsamplitude (täglich)
6 Informationen zur zuletzt abgegebenen Hochspannungstherapie
7 Wählen Sie [Drucken…], um den Bericht Status Batterie/Elektrode zu drucken.

5.10.1.2 Indikatoren für Batteriespannung und Batteriewechsel

Das implantierte Gerät misst automatisch die Batteriespannung in den folgenden Situationen: wenn zu Beginn einer Sitzung eine Telemetrieverbindung hergestellt wird, bei der Durchführung eines Elektrodenimpedanztests und (im Rahmen der automatischen Messungen) täglich um 02:15 Uhr. Die zuletzt gemessene Batteriespannung erscheint in der Anzeige Status Batterie/Elektrode.

Hinweis: Eventuell lässt die Anzeige einen plötzlichen Abfall der Batteriespannung erkennen, wenn innerhalb der letzten 24 Stunden eine Aufladung der Hochspannungskondensatoren stattgefunden hat.

Wenn die Batteriespannung bei drei aufeinander folgenden, automatischen täglichen Messungen dem Grenzwert für den Status “Empfohlener Austauschzeitpunkt” (RRT) entsprach oder darunter lag, wird am Programmiergerät das RRT-Symbol und das Datum angezeigt, an dem die Batterie den RRT-Status erreicht hat. Wenden Sie sich bitte an Medtronic und vereinbaren Sie einen Termin für den Austausch des implantierten Geräts, wenn am Programmiergerät das RRT-Symbol angezeigt wird.

Die noch zu erwartende Laufzeit des implantierten Geräts nach Eintritt des RRT-Status (die so genannte “Verlängerte Betriebsdauer”, PSP) beträgt drei Monate (90 Tage).[4] Nach Ablauf der 90-tägigen PSP-Dauer erreicht das implantierte Gerät das Ende der Funktionsdauer (EOS). Daraufhin wird am Programmiergerät das EOS-Symbol angezeigt.[5]

Warnung: Wenn am Programmiergerät das EOS-Symbol (Ende der Betriebsdauer) angezeigt wird, muss das implantierte Gerät unverzüglich ausgetauscht werden. Nachdem der EOS-Indikator angezeigt wurde, kann es zu Beeinträchtigungen bei den Stimulations-, Wahrnehmungs- und Therapiefunktionen des Geräts kommen.

5.10.1.3 Angaben zur Kondensatoraufladung und zu Hochspannungstherapien

Die Anzeige Status Batterie/Elektrode enthält Informationen zur letzten Hochspannungsaufladung, zur letzten Kondensatorreformierung und zur zuletzt abgegebenen Hochspannungstherapie. Im Bereich “Letzte Aufladung” werden Datum und Dauer der letzten Kondensatoraufladung sowie die dabei aufgebaute Energie (von der Anfangs- bis zur Abschlussenergie) angezeigt. Im Bereich “Letzte Kondensatorreformierung” werden Datum und Dauer der letzten Kondensatorreformierung auf volle Energie und die dabei aufgebaute Energie angezeigt, wobei diese Energie mindestens 10 Minuten lang in den Kondensatoren gespeichert blieb. Im Bereich “Letzte HV-Therapie” werden das Datum, die gemessene Impedanz, die abgegebene Energie, die Impulsform und der Strompfad der zuletzt abgegebenen Hochspannungstherapie angezeigt.

[4] Wenn die Batterie des implantierten Geräts während der verlängerten Betriebsdauer (PSP) stärker als erwartet beansprucht wird, kann der EOS-Status bereits vor Ablauf von 90 Tagen eintreten. Eine Erläuterung dieser Zustände finden Sie in Abschnitt A.3, “Austauschindikatoren”, Seite 310.

[5] Der EOS-Status kann auch nach einer ungewöhnlich langen Ladezeit angezeigt werden.

5.10.1.4 RV Integritätszähler

Wenn das Gerät hochfrequente elektrische Störungen wahrnimmt, resultiert daraus häufig eine Vielzahl ventrikulär wahrgenommener Ereignisse mit Intervallen, die sich in der Nähe des programmierten Werts der ventrikulären Ausblendzeit nach ventrikulärer Wahrnehmung (V. Ausbl. nach VS) bewegen. Der RV Integritätszähler erfasst die Zahl der ventrikulären Ereignisse, deren Intervalle um weniger als 20 ms vom Parameterwert V. Ausbl. nach VS abweichen. Eine hohe Zahl kurzer ventrikulärer Intervalle kann z. B. auf Oversensing, einen Elektrodenbruch oder eine gelockerte Schraube hindeuten. Hat der RV Integritätszähler mehr als 300 kurze ventrikuläre Intervalle erfasst, muss das System auf potenzielle Probleme bei der Wahrnehmung und Elektrodenintegrität kontrolliert werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.4, “Überwachung von Elektroden mit der Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“”, Seite 123 und Abschnitt 7.6, “Unterscheidung zwischen Störsignalen der RV Elektrode und VT/VF”, Seite 231.

5.10.1.5 Elektrodenimpedanz und Wahrnehmungsamplitude-Messungen

Die Anzeige Status Batterie/Elektrode enthält die Ergebnisse der letzten Messungen der Elektrodenimpedanz und Wahrnehmungsamplitude. Die Anzeige der Elektrodenimpedanzmessungen enthält die Ergebnisse der zuletzt durchgeführten manuellen oder täglichen automatischen Messungen. Zu Messungen der Wahrnehmungsamplitude enthält die Anzeige die Ergebnisse der letzten täglich durchgeführten, automatischen Messungen. Über den manuellen Wahrnehmungstest durchgeführte Messungen erscheinen in der Anzeige Status Batterie/Elektrode nicht. Weitere Informationen zur Durchführung manueller Elektrodenimpedanzmessungen finden Sie in Abschnitt 9.4, “Bestimmung der Elektrodenimpedanz”, Seite 291. Weitere Informationen zur Durchführung manueller Messungen der Wahrnehmungsamplitude finden Sie in Abschnitt 9.5, “Durchführung eines Wahrnehmungstests”, Seite 292.

Sie können die Ergebnisse der zuletzt durchgeführten Messungen mit den Trends der täglich durchgeführten, automatischen Messungen vergleichen. Wählen Sie dazu die Schaltfläche “Elektrodenimpedanz [>>]”oder “Wahrnehmung [>>]”, um die Anzeige “Elektrodentrends” zu öffnen.

5.10.2 Anzeigen von Elektrodenimpedanztrends

Täglich um 3:00 misst das implantierte Gerät mittels unterhalb der Reizschwelle liegender elektrischer Impulsen automatisch die Impedanz der implantierten Elektroden. Diese Impulse werden auf wahrgenommene oder stimulierte Ereignisse synchronisiert und bewirken keine Stimulation des Herzens.

Die täglich durchgeführten, automatischen Elektrodenimpedanzmessungen erscheinen in der Anzeige Elektrodentrends in Diagrammform. Das Diagramm enthält bis zu 15 der zuletzt durchgeführten Messungen und bis zu 80 der wöchentlich durchgeführten Übersichtsmessungen (mit Minimal-, Maximal- und Mittelwerten für jede Woche). Signifikante oder plötzliche Veränderungen der Elektrodenimpedanz können auf ein Problem mit der Elektrode hindeuten.

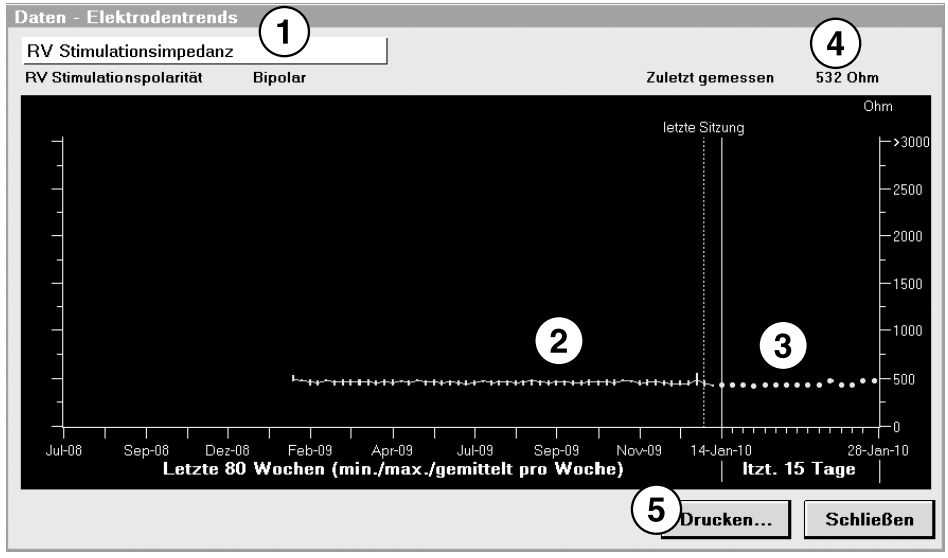
Wenn es dem implantierten Gerät nicht möglich ist, eine oder mehrere Elektrodenimpedanzmessungen durchzuführen, enthält das Trend-Diagramm Lücken.

Hinweis: Die Impedanz der RV Defibrillationselektrode wird nur für den momentan programmierten Defibrillationsstrompfad gemessen und angezeigt. Durch Umprogrammierung des Parameters Active Can/SVC-Spule ändert sich die Abfolge der Elektrodenpole im Defibrillationsstrompfad. Dies hat entsprechende Auswirkungen auf die im Trend-Diagramm angezeigten Messergebnisse.

5.10.2.1 So sehen Sie sich Elektrodenimpedanztrends an

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Geräte-/Elektrodenstatus
  - ⇒ Elektrodenimpedanztrends

Abbildung 40. Anzeige Elektrodentrends mit Trend der RV Stimulationsimpedanz



1 Trend des ausgewählten Messwerts
2 Wöchentliche Minimal-, Maximal- und Mittelwerte
3 Zuletzt ermittelte Messwerte
4 Zuletzt gemessene Impedanz
5 Wählen Sie [Drucken…], um den Bericht Elektrodentrends zu drucken.

5.10.3 Anzeigen von Wahrnehmungsamplituden-Trends

Täglich um 2:15 misst das implantierte Gerät die Amplitude wahrgenommener intrinsischer Ereignisse. Das implantierte Gerät versucht, die Amplitude von neun normalen, intrinsisch wahrgenommenen Ereignissen zu messen und speichert aus diesen Messergebnissen den Medianwert. Gelingt es dem implantierten Gerät bis Mitternacht nicht, neun Amplitudenmessungen durchzuführen, wird keine Messung aufgezeichnet. Für den betreffenden Tag enthält das Trend-Diagramm der Wahrnehmungsamplitude eine Lücke.

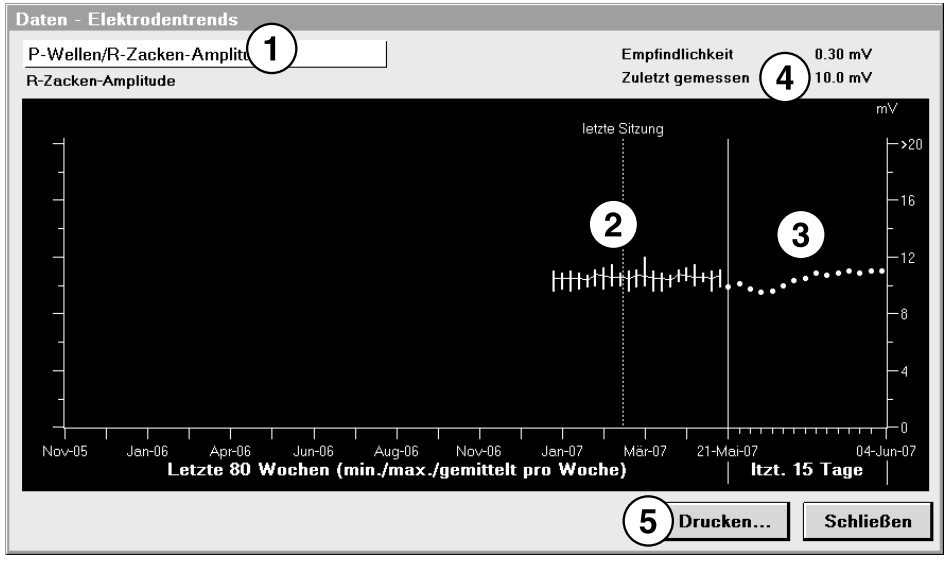
Die täglich durchgeführten, automatischen Messungen der Wahrnehmungsamplitude erscheinen in der Anzeige Elektrodentrends in Diagrammform. Das Diagramm enthält bis zu 15 der zuletzt durchgeführten Messungen und bis zu 80 der wöchentlich durchgeführten Übersichtsmessungen (mit Minimal-, Maximal- und Mittelwerten für jede Woche). Signifikante oder plötzliche Veränderungen der Wahrnehmungsamplitude können auf ein Problem mit einer Elektrode hindeuten.

Hinweis: Die Trenddaten zur Wahrnehmungsamplitude sollen Veränderungen der Wahrnehmungsamplitude erkennen lassen, die zur Beurteilung der Integrität des Elektrodensystems herangezogen werden können. Ob der Sicherheitsbereich für die ventrikuläre Wahrnehmung adäquat ist, kann durch die Messung von R-Zacken-Trends nicht eindeutig bestimmt werden. Zu diesem Zweck sollten vielmehr VF-Induktionstests durchgeführt werden.

5.10.3.1 So sehen Sie sich Wahrnehmungsamplituden-Trends an

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Geräte-/Elektrodenstatus
  - ⇒ P/R-Wellen-Amplitudentrend

Abbildung 41. Anzeige Elektrodentrends mit R-Zacken-Amplituden-Trend



1 Trend des ausgewählten Messwerts
2 Wöchentliche Minimal-, Maximal- und Mittelwerte
3 Zuletzt ermittelte Messwerte
4 Letzte tägliche automatische Messung
5 Wählen Sie [Drucken…], um den Bericht Elektrodentrends zu drucken.

5.11 Automatische Kontrolle des Gerätestatus

Das implantierte Gerät überwacht automatisch und kontinuierlich die Einhaltung einer adäquaten Ladezeit, das eventuelle Auftreten eines elektrischen Neustarts sowie deaktivierte Therapiebedingungen. Bei jeder Abfrage meldet das implantierte Gerät Zustände, die der Aufmerksamkeit des Arztes bedürfen, und gibt Warnhinweise zu den entsprechenden Gerätestatusindikatoren am Bildschirm des Programmiergeräts aus. Ein Warnhinweis zu Gerätestatusindikatoren wird sowohl am Programmiergerät in einem Warnhinweisfenster als auch im Feld "Anmerkungen" in der Schnellübersicht II angezeigt. Die erforderliche Reaktion auf einen Warnhinweis zum Gerätestatusindikator bei elektrischem Neustart ist in Abschnitt 5.11.2, “So reagieren Sie auf Warnhinweise zu Gerätestatusindikatoren für elektrischen Neustart”, Seite 160 beschrieben.

Vorsicht: Die Gerätestatusindikatoren sind sehr wichtig. Bitte informieren Sie Medtronic, wenn bei der Abfrage des Geräts ein Warnhinweis zu einem Gerätestatusindikator am Programmiergerät angezeigt wird.

Zum Löschen des angezeigten Statusindikators wählen Sie in dem Fenster, in dem der Warnhinweis zum Gerätestatusindikator angezeigt wird, die Option [Löschen].

5.11.1 Erklärung der Gerätestatusindikator-Warnungen

Warnung - Timeout Ladestromkreis – Weist darauf hin, dass die Ladezeit 30 s überschritten hat. Der Ladestromkreis ist weiterhin aktiv. Bitte informieren Sie Medtronic, sollte dieser Gerätestatusindikator am Programmiergerät angezeigt werden. **Der sofortige Austausch des implantierten Geräts wird empfohlen.**

Warnung - Ladestromkreis inaktiv – Weist darauf hin, dass die Ladezeit bei drei aufeinanderfolgenden Ladezyklen jeweils 30 s überschritten hat. Der Ladestromkreis ist außer Funktion. Bis auf die VVI-Notfallstimulation wurden alle automatischen Therapiefunktionen, Funktionen für EP-Studien und manuellen Systemtests deaktiviert. Bitte informieren Sie Medtronic, sollte dieser Gerätestatusindikator am Programmiergerät angezeigt werden. **Der sofortige Austausch des implantierten Geräts wird empfohlen.**

Warnung – Elektrischer Neustart des Geräts – Weist auf das Auftreten eines elektrischen Neustarts hin. Dabei kann es sich um einen vollständigen oder um einen teilweisen elektrischen Neustart handeln. Bei einem vollständigen elektrischen Neustart werden alle programmierten Parameter auf die Standardwerte nach elektrischem Neustart zurückgesetzt. Ein teilweiser Neustart hat keine Auswirkungen auf die programmierten Parameter. Informationen zu den Einstellungen nach einem Neustart finden Sie in Anhang B, “Geräteparameter”, Seite 320. Lesen Sie die den Gerätestatusindikator begleitende Meldung durch und befolgen Sie die in dieser enthaltenen Anweisungen auf das Genaueste. Nachfolgend ist beschrieben, wie sie sich im Falle eines elektrischen

Neustarts verhalten sollten. Wenn die Warnmeldung keine Angaben über umprogrammierte Parameter enthält, ist ein partieller Neustart aufgetreten, der keine Auswirkungen auf die programmierten Parameter hatte.

Der elektrische Neustart ist eine vom implantierten Gerät aktivierte Sicherheitsfunktion, die programmierte Parameter auf Werte zurücksetzen kann, die die Grundfunktionalität des Geräts sicherstellen. Für die meisten Patienten können diese Grundparameter als sicher betrachtet werden. Die Stimulation in der Betriebsart VVI bleibt während eines Neustarts erhalten. Bei den meisten elektrischen Neustarts bleibt die VF-Erkennung aktiviert. In seltenen Fällen kann das Auftreten eines elektrischen Neustarts zur Deaktivierung von Tachyarrhythmieerkennung und -therapie führen. In diesen Fällen ertönt der Medtronic CareAlert Signalton Elektrischer Neustart alle neun Stunden, und das implantierte Gerät arbeitet als einfacher Antibradykardie-Schrittmacher in der Betriebsart VVI mit einer Stimulationsfrequenz von 65 min^{-1}. Die Erkennung und Therapie von Tachyarrhythmien können neu programmiert werden, nachdem der Indikator für den elektrischen Neustart gelöscht wurde.

Zu einem elektrischen Neustart kann es kommen, wenn das implantierte Gerät Extrembedingungen wie z. B. niedrigen Temperaturen (vor der Implantation), starker, direkt einwirkender Röntgenstrahlung, der Energie eines Elektrokauters oder einer externen Defibrillation ausgesetzt wird. Bitte informieren Sie Medtronic, sollte dieser Gerätestatusindikator am Programmiergerät angezeigt werden.

SCHWERWIEGENDER GERÄTEFEHLER – Weist auf das Auftreten eines Fehlers hin, der vom implantierten Gerät nicht verarbeitet werden konnte. Bitte informieren Sie Medtronic, sollte dieser Gerätestatusindikator am Programmiergerät angezeigt werden. **Der sofortige Austausch des implantierten Geräts wird empfohlen.**

5.11.2 So reagieren Sie auf Warnhinweise zu Gerätestatusindikatoren für elektrischen Neustart

Meldet das Programmiergerät noch vor der Implantation des Geräts, dass ein elektrischer Neustart eingetreten ist, darf das Gerät nicht implantiert werden. Bitte wenden Sie sich an einen Medtronic Repräsentanten. Wurde das Gerät bereits implantiert, gehen Sie wie folgt vor:

1. Entfernen Sie alle möglichen EMI-Quellen.
2. Informieren Sie Medtronic.
3. Wählen Sie im Warnfenster die Option [Löschen], um den Neustart-Indikator und den Medtronic CareAlert Signalton zu löschen. Nun wird ein Bestätigungsfenster angezeigt, das darauf hinweist, dass alle zuvor abgefragten Daten aus dem Programmiergerät gelöscht wurden.
4. Wählen Sie [Weiter].

5. Führen Sie eine Abfrage des Geräts durch.
   a. Halten Sie Datum und Uhrzeit fest, zu dem die Zählerdaten letztmalig gelöscht wurden, da dies der Zeitpunkt ist, zu dem der elektrische Neustart auftrat.
   b. Bestimmen Sie nach Möglichkeit die genaueren Umstände (Aktivitäten und Aufenthaltsort des Patienten) zum Zeitpunkt des elektrischen Neustarts.
   c. Speichern Sie die Sitzungsdaten. Händigen Sie eine Kopie der Datei mit den gespeicherten Daten Ihrem Medtronic Repräsentanten aus; diese Daten können bei der Klärung der Ursache des Neustarts helfen.
6. Überprüfen Sie die programmierten Geräteparameter. Wenn durch einen vollständigen elektrischen Neustart eine Umprogrammierung bestimmter Parameter erfolgt ist, werden diese in der Warnmeldung genannt. Programmieren Sie die Geräteparameter neu, falls ein vollständiger elektrischer Neustart aufgetreten ist. Nach derartigen Neustarts arbeitet das Gerät bis zu seiner Neuprogrammierung als einfacher Defibrillator (in der Betriebsart VOE-VVI). Eine Liste der Einstellungen nach elektrischem Neustart finden Sie in Anhang B, “Geräteparameter”, Seite 320.
7. Überprüfen Sie Uhrzeit und Datum des implantierten Geräts. Stellen Sie die interne Uhr des implantierten Geräts neu ein, falls erforderlich.
8. Führen Sie eine manuelle Kondensatorreformierung durch, um den Reformierungs-Timer zurückzusetzen und so sicherzustellen, dass der Zeitplan für die Kondensatorreformierung nicht verändert wurde.
9. Fragen Sie das Gerät erneut ab. Kontrollieren Sie die Anzeige Status Batterie/Elektrode, um zu verifizieren, dass die Batteriespannung und die Ladezeit akzeptabel sind.
10. Sie können nun bei Bedarf einen Elektrodenimpedanz- und einen Stimulationsreizschwellentest durchführen.

5.12 Optimieren der Laufzeit des Geräts

Eine Optimierung der Laufzeit des implantierten Geräts ist wünschenswert, weil sie dazu beitragen kann, dass der Patient weniger häufig zum Gerätewechsel in der Klinik erscheinen muss. Bei der Optimierung der Laufzeit muss der Nutzen der Gerätetherapie und der diagnostischen Funktionen gegen den Stromverbrauch abgewogen werden, der infolge dieser Funktionen entsteht.

Sie können sich den Indikator “Empfohlener Austauschzeitpunkt” (RRT) in der Schnellübersicht II anzeigen lassen. Informationen zur Laufzeit des implantierten Geräts finden Sie in Abschnitt A.4, “Nennbetriebsdauer”, Seite 310.

Die folgenden Abschnitte enthalten Strategien, die dazu beitragen können, den Stromverbrauch des implantierten Geräts zu senken.

5.12.1 Optimierung der Stimulationsimpulse

Manuelle Optimierung von Amplitude und Impulsdauer – Führen Sie einen Reizschwellentest durch, um die Stimulationsreizschwelle des Patienten zu bestimmen. Sie können eventuell niedrigere Einstellungen für die Amplitude und Impulsdauer wählen, solange noch eine angemessene Sicherheitsmarge gewährleistet ist. Dadurch wird Stimulationsenergie eingespart und die Batterie geschont. Weitere Informationen zu Stimulationsreizschwellen finden Sie in Abschnitt 9.2, “Bestimmung der Stimulationsreizschwellen”, Seite 285.

Stimulationsfrequenz – Je mehr stimulierte Ereignisse abgegeben werden, desto kürzer ist die Laufzeit der Batterie. Stellen Sie sicher, dass Sie keine unnötig hohe Stimulationsfrequenz für den Patienten programmiert haben. Überlegen Sie sich genau, ob und welche mit einer Frequenzerhöhung einhergehenden Funktionen für die Antibradykardie-Stimulation sinnvoll sind. Verwenden Sie Funktionen wie z. B. Frequenzanpassung nur bei Patienten, die einen therapeutischen Nutzen von der Funktion erwarten können.

5.12.2 Optimierung der Einstellungen für Tachyarrhythmietherapie

Defibrillation – Zur Behandlung von Kammerflimmern kann das implantierte Gerät eine Defibrillationstherapie zur Terminierung der Episode und Wiederherstellung des normalen Sinusrhythmus abgeben. Das implantierte Gerät kann so programmiert werden, dass es eine Serie aus bis zu sechs Defibrillationstherapien abgibt. Durch eine Defibrillationstherapie wird sehr viel Energie verbraucht. Für VF-Therapien sollte die Energie auf den Maximalwert programmiert werden. Weitere Informationen zur Defibrillationstherapie finden Sie in Abschnitt 8.1, “Behandlung von als VF erkannten Episoden”, Seite 239.

Ventrikuläre Kardioversion – Wenn Sie ventrikuläre Kardioversionstherapien programmieren möchten, sollten Sie die therapeutische Energie niedriger als die maximale Energie programmieren, aber trotzdem hoch genug, um die VT terminieren zu können. Mindestens eine VT-Therapie und eine FVT-Therapie innerhalb einer Sequenz sollten jedoch auf maximale Energie programmiert werden. Weitere Informationen zur ventrikulären Kardioversion finden Sie in Abschnitt 8.3, “Behandlung von VT- und FVT-Episoden mittels ventrikulärer Kardioversion”, Seite 267.

FVT-Erkennung via VF – Durch Programmieren einer FVT-Erkennungszone kann eine in der VF-Frequenzzone liegende VT-Episode erkannt und behandelt werden. Durch diese Strategie kann eine zuverlässige VF-Erkennung gewährleistet werden, ohne dass auf eine

ATP-Abgabe bei schnellen VT-Episoden verzichtet werden muss. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 7.1, “Erkennung ventrikulärer Tachyarrhythmien”, Seite 193.

Antitachykardiestimulation (ATP) – ATP-Therapien dienen dazu, die Tachykardieepisode zu unterbrechen und den normalen Sinusrhythmus wieder herzustellen. Bei ATP-Therapien werden Stimulationsimpulse abgegeben, im Gegensatz zu den bei einer Kardioversion oder Defibrillation abgegebenen Hochspannungsschocks.

Für eine ATP-Therapie wird weniger Batteriestrom benötigt als für eine Kardioversion oder Defibrillation. Bei manchen Patienten können Sie das implantierte Gerät auch so programmieren, dass es vor der Durchführung von Hochspannungstherapien ATP-Therapien abgibt.

Weitere Informationen zu ATP finden Sie in Abschnitt 8.2, “Behandlung von VT- und FVT-Episoden durch Antitachykardie-Stimulationstherapien”, Seite 254.

ATP-Abgabe vor der ersten Defibrillation – Sie können das implantierte Gerät so programmieren, dass es vor Abgabe der ersten Defibrillationstherapie eine ATP-Therapie abgibt. Dadurch kann die Abgabe von Hochspannungstherapien bei Arrhythmien vermieden werden, die sich durch ATP terminieren lassen (z. B. schnelle monomorphe VT).

Wenn die Funktion ChargeSaver aktiviert ist, schaltet das implantierte Gerät zudem automatisch auf die Option “ATP vor Laden” um. In diesem Fall versucht das implantierte Gerät vor dem Laden der Kondensatoren zunächst, eine ATP-Therapie zur Behandlung der erkannten VF-Episode abzugeben. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.1, “Behandlung von als VF erkannten Episoden”, Seite 239.

5.12.3 Optimieren der Kondensatorenladezeit und der Laufzeit des implantierten Geräts

Kondensatorreformierung – Durch Kondensatorreformierungen werden kurze Ladezeiten und die sofortige Verfügbarkeit von Hochspannungstherapien sichergestellt. Jede Kondensatorreformierung beinhaltet allerdings auch eine Aufladung auf maximale Energie und verringert dadurch die Laufzeit des implantierten Geräts.

Wenn Sie für die Funktion Auto-Kondensatoraufladung ein kürzeres Intervall wählen und dazu den Parameterwert Minimumintervall für automatische Kondensatoraufladung entsprechend niedriger einstellen, sollten Sie die Notwendigkeit einer schnelleren Therapie sorgfältig gegen die Auswirkungen auf die Laufzeit des implantierten Geräts abwägen. Weitere Informationen zur automatischen Kondensatorreformierung finden Sie in Abschnitt 8.5, “Optimierung der Ladezeit durch automatische Kondensatorreformierung”, Seite 279.

Verwenden Sie die Funktion Laden/Entladen zum manuellen Testen und Reformieren der Kondensatoren nach Möglichkeit nicht häufiger als unbedingt notwendig. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 9.6, “Testen der Kondensatoren”, Seite 294.

5.12.4 Auswirkungen von Diagnosefunktionen mit Datenspeicherung auf die Laufzeit des implantierten Geräts

EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn – Durch permanente Verwendung der Funktion EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn reduziert sich die Laufzeit des implantierten Geräts. Bei Patienten, die bei Tachyarrhythmien immer wieder die gleichen Onset-Mechanismen zeigen, ist der klinische Nutzen bereits nach Erfassung weniger EGMs vor Tachykardiebeginn im Allgemeinen gegeben.

Ist die EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn aktiviert, speichert das Gerät EGM-Daten für einen Zeitraum von bis zu 10 s vor dem Beginn von VT/VF- und VT-Monitor-Episoden bzw. vor der Erkennung von SVT-Episoden.

Um ein ausgewogenes Verhältnis zwischen optimaler Laufzeit und Nutzen aus der EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn zu erzielen, sollten Sie die folgenden Programmierungen vornehmen:

- Aktivieren Sie die Funktion EGM vor Tachykardiebeginn nach signifikanten klinischen Änderungen (z. B. Implantation des Geräts, Änderungen der Medikation, operativen Eingriffen), um mögliche Änderungen der Mechanismen beim Tachyarrhythmie-Onset zu erfassen. Der Parameter EGM vor Tachykardiebeginn kann auf EIN - 1 Monat, EIN - 3 Monate oder EIN ständig programmiert werden. Wählen Sie die Einstellung für die kürzeste Dauer, bei der sich die benötigten Daten noch erfassen lassen.
- Deaktivieren Sie die EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn, sobald Sie die gewünschten Daten erhalten haben.

Hinweis: Wenn die Funktion EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn deaktiviert ist, beginnt das Gerät nach Auftreten des dritten Tachyarrhythmie-Ereignisses mit der Speicherung von EGM-Daten zu VT/VF-, VT-Monitor- und SVT-Episoden. Vor Beginn der Arrhythmie wird zwar kein EGM aufgezeichnet, das Gerät zeichnet jedoch vor Onset oder Erkennung der Episode bis zu 20 s lang Daten auf. Diese Daten beinhalten Intervallmessungen und Markerkanal-Marker. Zudem werden zu den jüngsten Tachyarrhythmie-Episoden auch Flashback Memory-Daten gespeichert.

Holter-Telemetrie – Durch längere Verwendung der Holter-Telemetrie verkürzt sich die Laufzeit des implantierten Geräts. Die Funktion Holter-Telemetrie überträgt für die programmierte Sendedauer kontinuierlich EGM- und Markerkanal-Daten, unabhängig davon, ob der Programmierkopf über dem implantierten Gerät platziert wurde oder nicht.

6 Konfigurieren von Stimulationstherapien

6.1 Wahrnehmung intrinsischer Herzaktivität

Das Gerät muss das Auftreten intrinsischer Herzereignisse wahrnehmen, gleichzeitig aber ein mögliches Oversensing verhindern, damit es die richtigen Therapien abgeben kann. Eine effiziente Wahrnehmung kann die Auswirkungen langer Depolarisationen nach stimulierten Ereignissen, Oversensing desselben Ereignisses, die Wahrnehmung von T-Wellen, Rauschen und Interferenzen reduzieren.

6.1.1 Systemlösung: Wahrnehmung

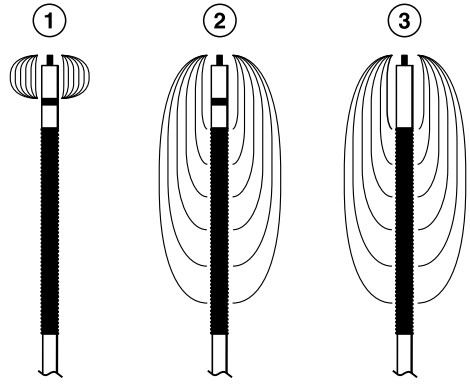
Für den sicheren und wirksamen Einsatz des implantierten Geräts ist eine einwandfreie Wahrnehmung unabdingbar. Die Wahrnehmung erfolgt im rechten Ventrikel über die Wahrnehmungspole der in dieser Kammer implantierten Elektrode. Sie können die Empfindlichkeit auf die intrakardialen Signale einstellen. Die Empfindlichkeitseinstellung repräsentiert einen Schwellenwert, der die elektrische Mindestamplitude definiert, die vom implantierten Gerät als wahrgenommenes Ereignis im rechten Ventrikel erkannt wird.

Hinweis: Wenn Sie einen höheren Wert als Wahrnehmungsschwelle auswählen, reagiert das System weniger empfindlich auf Signale mit niedriger Amplitude.

Programmierbare Ausblendzeiten tragen dazu bei, irrelevante Wahrnehmungen herauszufiltern und etwaige Reaktionen des implantierten Geräts auf solche Wahrnehmungen zu verhindern. Ausblendzeiten folgen auf Stimulationsimpulse, wahrgenommene Ereignisse und Schocks. Während Ausblendzeiten ist die Wahrnehmung inhibiert.

Die Wahrnehmungspolarität ist im rechten Ventrikel entweder bipolar oder Tip/Coil. Zur Wahrnehmung im rechten Ventrikel kann das implantierte Gerät entweder eine echte bipolare Elektrode oder eine integrierte bipolare Elektrode verwenden. Bei Verwendung einer echt bipolaren Elektrode kann die Wahrnehmung im rechter Ventrikel zwischen der RV Elektrodenspitze und dem RV Elektrodenring (bipolar) oder zwischen der RV Elektrodenspitze und der RV Elektrodenspule erfolgen (siehe Abbildung 42). Der Wahrnehmungsvektor kann über den Parameter RV Wahrn.polarität programmiert werden. Bei einer integrierten bipolaren Elektrode erfolgt die Wahrnehmung im rechter Ventrikel zwischen der RV Elektrodenspitze und der RV Elektrodenspule. In diesem Fall hat der Parameter RV Wahrn.polarität keinen Einfluss auf den Wahrnehmungsvektor. Die Wahrnehmungs- und Ausblendfunktionen sind bei diesen Elektrodenkonfigurationen identisch.

Abbildung 42. Ventrikuläre Wahrnehmung mit einer echten bipolaren oder einer integrierten bipolaren Elektrode

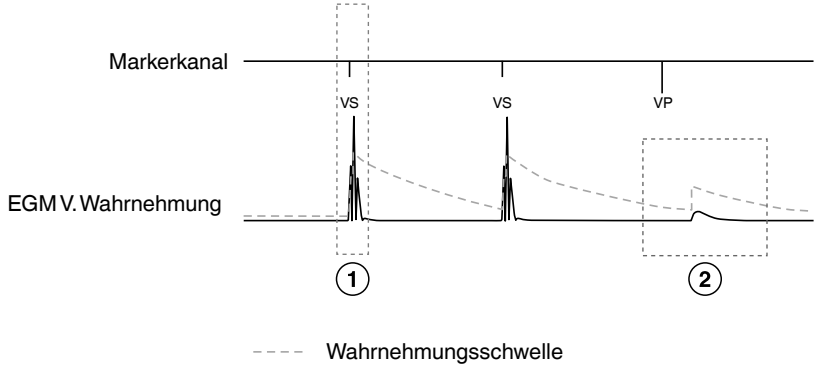


1 Wahrnehmung mit einer echten bipolaren Elektrode, RV Wahrn.polarität auf Bipolar programmiert
2 Wahrnehmung mit einer echten bipolaren Elektrode, RV Wahrn.polarität auf Tip/Coil programmiert
3 Wahrnehmung mit einer integrierten bipolaren Elektrode, RV Wahrn.polarität auf Bipolar oder Tip/Coil programmiert

6.1.2 Funktionsweise von Wahrnehmungsschwellen

Nach bestimmten stimulierten und wahrgenommenen Ereignissen führt das implantierte Gerät automatisch eine Anpassung der Wahrnehmungsschwelle durch, um Oversensing von T-Wellen und Stimulationsimpulsen zu verhindern. Die Einstellung der Wahrnehmungsschwelle richtet sich nach dem vorangegangenen Ereignistyp. Bei einer automatischen Einstellung wird die Wahrnehmungsschwelle automatisch erhöht, nähert sich dann jedoch allmählich wieder der programmierten Empfindlichkeit, d. h. der Mindestamplitude, die noch wahrgenommen werden kann. Die Verringerung der Wahrnehmungsschwelle soll schnell genug erfolgen, um eine Wahrnehmung nachfolgender Signale mit niedriger Amplitude zu ermöglichen. Die Wahrnehmungseinstellung auf der Basis von Nominalwerten ist in Abbildung 43 dargestellt.

Abbildung 43. Automatische Einstellung der RV Wahrnehmungsschwelle



1 Nach einem ventrikulär wahrgenommenen Ereignis reagiert das implantierte Gerät vorübergehend weniger empfindlich auf ventrikuläre Ereignisse.
2 Nach Ablauf der Ausblendzeit nach Stimulation reagiert das implantierte Gerät vorübergehend weniger empfindlich auf ventrikuläre Ereignisse.

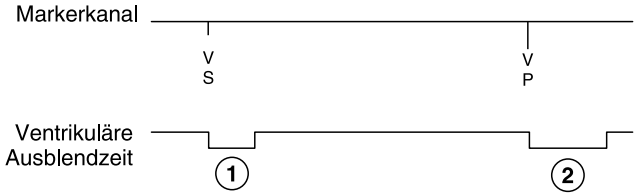
Hinweis: Bei wahrgenommenen Ereignissen mit hoher Amplitude wird die Verminderung der Empfindlichkeit limitiert, um ein Undersensing nachfolgender intrinsischer Herzereignisse zu verhindern.

6.1.3 Funktionsweise von Ausblendzeiten

Ausblendzeiten folgen auf stimulierte und wahrgenommene Ereignisse. Durch Ausblendzeiten wird die Wahrnehmung von Stimulations-, Kardioversions- und Defibrillationsimpulsen, von Depolarisation nach Stimulation, T-Wellen sowie Oversensing desselben Ereignisses verhindert. Die auf ein stimuliertes Ereignis folgende Ausblendzeit ist mindestens so lang wie die auf ein wahrgenommene Ereignis folgende Ausblendzeit, um zu vermeiden, dass die ventrikuläre Depolarisation wahrgenommen wird.

Die Dauer der Ausblendzeiten nach wahrgenommenen Ereignissen, stimulierten Ereignissen und nach Schockabgabe stimulierten Ereignissen wird durch programmierbare Parameter bestimmt.

Abbildung 44. Programmierbare Ausblendzeiten



1 Während dieser atrialen Ausblendzeit (definiert durch den Parameter V. Ausbl. nach VS) ist die ventrikuläre Wahrnehmung nach einem wahrgenommenen ventrikulären Ereignis deaktiviert.

2 Während dieser atrialen Ausblendzeit (definiert durch den Parameter V. Ausbl. nach VP) ist die ventrikuläre Wahrnehmung nach einem stimulierten ventrikulären Ereignis deaktiviert.

Die Ausblendzeit nach Schockabgabe ist nicht programmierbar. Nach Abgabe einer Kardioversions- oder Defibrillationstherapie beträgt die ventrikuläre Ausblendzeit 520 ms.

6.1.4 Programmierhinweise zur Wahrnehmung

Wahrnehmungsschwelle – Die durch Programmierung des Parameters RV Empfindlichkeit festgelegte Wahrnehmungsschwelle gilt für alle Funktionen in Verbindung mit Wahrnehmung, so auch für die Erkennung, die Antibradykardie-Stimulation und den Wahrnehmungstest.

Antibradykardiestimulation und Wahrnehmung – Bei gleichzeitigem Vorliegen einer langen Impulsdauer oder einer hohen Amplitude der Stimulationsimpulse und einer niedrigen Wahrnehmungsschwelle kann es zu einem Oversensing im rechten Ventrikel kommen. Durch Programmierung einer kürzeren Impulsdauer, einer niedrigeren Amplitude, einer längeren Ausblendzeit oder einer höheren Wahrnehmungsschwelle lässt sich diese inadäquate Wahrnehmung häufig verhindern.

Erkennung bei Stimulation mit hohen Frequenzen – Zu einem Undersensing kann es kommen, wenn der Wert RV Empfindlichkeit 0,3 mV oder höher ist und der Wert für die maximale Sensorfrequenz über 150 min^{-1} liegt.

Hohe ventrikuläre Wahrnehmungsschwelle – Der Parameter RV Empfindlichkeit sollte außer zu Testzwecken nicht auf Werte über 0,6 mV programmiert werden. Bei derartigen Einstellungen kann es zu Undersensing mit folgenden Konsequenzen kommen:

- asynchrone Stimulation
- Nichterkennung von Tachyarrhythmien
- Verzögerung oder Abbruch der Kardioversionstherapie
- Verzögerung der Defibrillationstherapie (bei aktivierter VF-Bestätigung)

Wahrnehmung während VF-Episoden – Überprüfen Sie stets die einwandfreie Wahrnehmung während VF-Episoden. Erfolgt keine einwandfreie Wahrnehmung und Erkennung, deaktivieren Sie die Erkennungsfunktionen und Therapien, und überprüfen Sie das System. (Überwachen Sie den Patienten bis zur erneuten Aktivierung von Erkennung und Therapie genauestens auf das Auftreten lebensbedrohlicher Tachyarrhythmien.) Möglicherweise ist eine Neupositionierung oder ein Austausch der ventrikulären Wahrnehmungselektrode erforderlich, um die einwandfreie Wahrnehmung wiederherzustellen.

Einkammer-Wahrnehmung und Betriebsarten für Antibradykardie-Stimulation – Die Wahrnehmung erfolgt im Ventrikel permanent, es sei denn, die Antibradykardie-Stimulationsbetriebsart ist auf VOO programmiert.

Niedrige Wahrnehmungsschwelle – Bei Programmierung des Parameters RV Empfindlichkeit auf den empfindlichsten Wert reagiert das implantierte Gerät eher auf elektromagnetische Interferenz und Oversensing.

Empfohlene ventrikuläre Wahrnehmungsschwelle – Zur Maximierung der Erkennungswahrscheinlichkeit für VF-Episoden und zur Minimierung von Oversensing wird eine RV Empfindlichkeit von 0,3 mV empfohlen.

Bewertung der Empfindlichkeit nach Neuprogrammierung – Kontrollieren Sie nach jeder Änderung der ventrikulären Wahrnehmungsschwelle oder der ventrikulären Wahrnehmungspolarität die Qualität der Wahrnehmung. Falls die Wahrnehmung adäquat ist, überprüfen Sie das Erkennungsverhalten, indem Sie eine VF induzieren und diese Tachyarrhythmie vom implantierten Gerät automatisch erkennen und therapieren lassen.

6.1.5 Programmierung der Wahrnehmung

Wählen Sie das Parametersymbol

- ⇒ Stimulation…
  - ▷ RV Empfindlichkeit
  - ▷ RV Wahrnehmungspolarität
  - ⇒ Ausblendzeiten…
    - ▷ V. Ausbl. nach VP
    - ▷ V. Ausbl. nach VS

6.1.6 Beurteilung der Wahrnehmung

6.1.6.1 Wahrnehmungstest zur Beurteilung der Wahrnehmung

Mit dem Wahrnehmungstest können Sie R-Zacken-Amplituden messen. Diese Messungen können bei der Beurteilung der Integrität des Elektrodensystems und des Wahrnehmungsverhaltens hilfreich sein. Nach Beendigung des Wahrnehmungstests werden die Testergebnisse im Testbildschirm angezeigt. Sie haben auch die Möglichkeit, die angezeigten Testergebnisse anzusehen und auszudrucken. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 9.5, “Durchführung eines Wahrnehmungstests”, Seite 292.

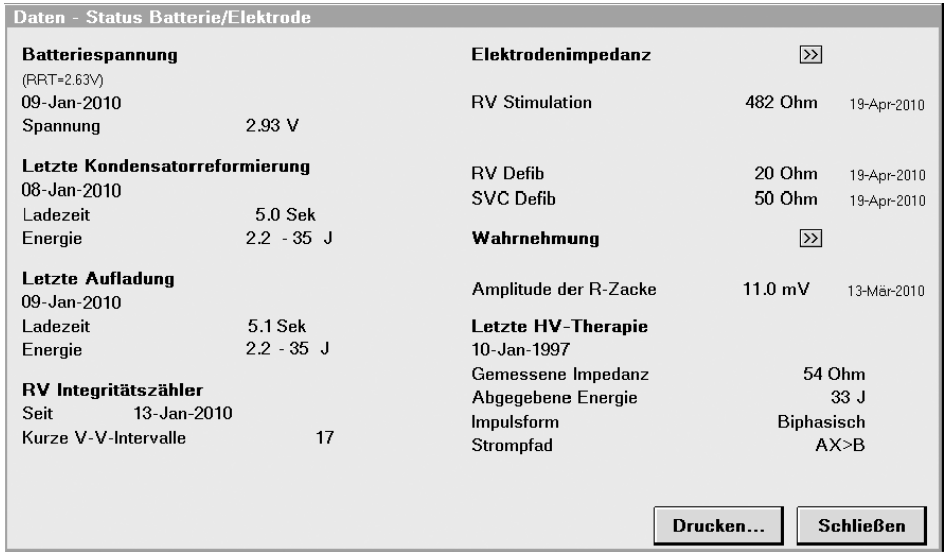
6.1.6.2 Anzeigen des RV Integritätszählers

Wählen Sie das Datensymbol

⇒ Geräte-/Elektrodenstatus

⇒ Status Batterie/Elektrode

Abbildung 45. Anzeige Status Batterie/Elektrode



Die RV Integritätszähler zeichnen folgende Informationen auf:

- die Zahl der kurzen ventrikulären Intervalle seit der letzten Patientensitzung
- das Datum, an dem das erste dieser Intervalle gegebenenfalls aufgetreten ist

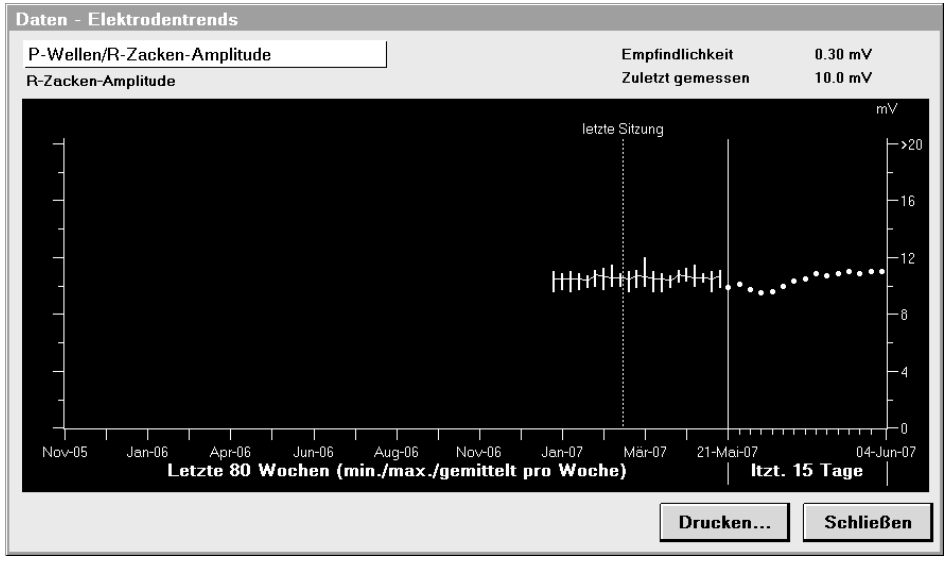
Eine hohe Zahl kurzer ventrikulärer Intervalle kann z. B. auf Oversensing, einen Elektrodenbruch oder eine gelockerte Schraube hindeuten.

Hinweis: Die Zahl der kurzen ventrikulären Intervalle ist ein Auslösekriterium für die Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.4, “Überwachung von Elektroden mit der Funktion „Signalton RV Elektrodenintegrität“”, Seite 123.

6.1.6.3 Anzeigen von R-Zacken-Amplitudentrends

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Geräte-/Elektrodenstatus
  - ⇒ P/R-Wellen-Amplitudentrend

Abbildung 46. R-Zacken-Amplitudentrend



Täglich um 2:15 misst das implantierte Gerät die Amplitude wahrgenommener intrinsischer Ereignisse. Das implantierte Gerät versucht, die Amplitude von neun normalen, intrinsisch wahrgenommenen Ereignissen zu messen und speichert aus diesen Messergebnissen den Medianwert. Gelingt es dem implantierten Gerät bis Mitternacht nicht, neun Amplitudenmessungen durchzuführen, wird keine Messung aufgezeichnet. Für den betreffenden Tag enthält das Trend-Diagramm der Wahrnehmungsamplitude eine Lücke.

6.2 Bereitstellen von Stimulationstherapien

Eine Stimulationstherapie kann bei vielerlei Zuständen angezeigt sein. Dazu gehören beispielsweise Asystolen, chronische AT/AF, Verlust der AV-Synchronität oder schlechte ventrikuläre Leistung infolge von Herzinsuffizienz.

6.2.1 Systemlösung: Stimulationstherapien

Durch Betriebsarten für die ventrikuläre Einkammerstimulation kann das implantierte Gerät verschiedenen kardialen Störungen begegnen. Die ventrikuläre Einkammerstimulation unterstützt Patienten, bei denen Asystolen nicht oder nur selten auftreten, bei denen chronische AT/AF vorliegt oder eine Zweikammerstimulation nicht sinnvoll ist.

6.2.2 Funktionsweise von Stimulation und Wahrnehmung

Die Ausgangsenergie der Stimulationsimpulse wird durch individuelle Programmierung von Amplitude und Impulsdauer festgelegt. Informationen zur Programmierung der Parameter für Amplitude und Impulsdauer finden Sie in Abschnitt 6.2.5.

Das implantierte Gerät stellt Wahrnehmung im rechten Ventrikel zur Verfügung. Informationen zu Wahrnehmungsschwellen, Elektrodenpolaritäten und Ausblendzeiten finden Sie in Abschnitt 6.1, “Wahrnehmung intrinsischer Herzaktivität”, Seite 165.

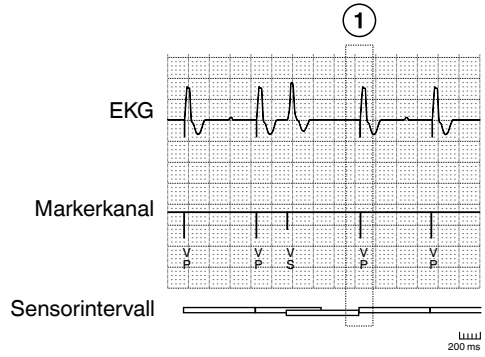
6.2.3 Funktionsweise der Einkammerstimulation

Die Einkammer-Stimulationsbetriebsarten dienen zur Stimulation des rechten Ventrikels.

6.2.3.1 Betriebsarten VVIR und VVI

In den Betriebsarten VVIR und VVI erfolgt eine Stimulation des Ventrikels, wenn keine intrinsischen Ereignisse wahrgenommen werden. Die Stimulation erfolgt in der Betriebsart VVI mit der programmierten Interventionsfrequenz und in der Betriebsart VVIR mit der Sensorfrequenz (siehe Abbildung 47).

Abbildung 47. Ventrikuläre Einkammerstimulation in der Betriebsart VVIR



1 Zu einem ventrikulären Stimulationsereignis kommt es, wenn kein intrinsisches ventrikuläres Ereignis wahrgenommen wird.

6.2.3.2 Betriebsart OVO (Antibradykardie-Stimulation deaktiviert)

In der Betriebsart OVO wird keine ventrikuläre Stimulation abgegeben, unabhängig von der intrinsischen Frequenz. Die Betriebsart OVO ist nur für Situationen vorgesehen, in denen eine Antibradykardie-Stimulation nicht notwendig ist.

In der Betriebsart OVO funktionieren ventrikuläre Wahrnehmung, Erkennung, ATP-Therapie, Defibrillation und Kardioversion wie programmiert.

Vorsicht: Verwenden Sie die Betriebsart ODO nur in klinischen Situationen, in denen eine Antibradykardie-Stimulation nicht notwendig ist oder zum Nachteil des Patienten sein könnte.

6.2.3.3 VOO-Betriebsart

Die Betriebsart VOO sorgt für ventrikuläre Stimulation mit der programmierten Interventionsfrequenz ohne Inhibierung durch herzeigene ventrikuläre Ereignisse.

Ventrikuläre Erkennung ist in der Betriebsart VOO nicht verfügbar. VT-Erkennung und VF-Erkennung müssen deaktiviert sein, damit das Gerät auf die Betriebsart VOO programmiert werden kann.

6.2.4 Programmierhinweise zu Stimulationstherapien

TherapyGuide – Es wird empfohlen, den TherapyGuide zu verwenden, um die beste Stimulationsbetriebsart für den Patienten zu bestimmen. Weitere Informationen zum

TherapyGuide finden Sie in Abschnitt 3.9, “Auswählen von Parameterwerten mit dem TherapyGuide”, Seite 59.

Sicherheitsmargen für die Stimulation – Die Abgabe von Stimulationsimpulsen muss mit einer angemessenen Sicherheitsmarge über den Stimulationsreizschwellen erfolgen.

Hohe Stimulationsabgabe – Die Einstellungen von Impulsdauer und Amplitude beeinflussen die Laufzeit des implantierten Geräts, speziell dann, wenn der Patient die meiste Zeit eine Antibradykardie-Stimulationstherapie benötigt.

6.2.5 Programmierung von Stimulationstherapien

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ Stimulation …
  - ▷ Betriebsart
  - ▷ Interventionsfrequenz
  - ▷ Max. Sensor
  - ▷ RV Amplitude
  - ▷ RV Impulsdauer

6.2.6 Beurteilung von Stimulationstherapien

Sehen Sie sich in der Schnellübersicht II die Daten unter “% der Zeit” an, um zu verifizieren, dass die Stimulation adäquat ist.

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Schnellübersicht II

% der Zeit – Der Bereich “% der Zeit” enthält Informationen zum Verlauf der ventrikulären Stimulation und Wahrnehmung sowie zum prozentualen Zeitanteil der jeweiligen Vorgänge im Berichtszeitraum.

Ausführliche Informationen zum Anzeigen und zur Interpretation sämtlicher Informationen der Schnellübersicht II finden Sie in Abschnitt 5.2, “Übersichtsdarstellung der zuletzt gespeicherten Daten”, Seite 111.

6.3 Frequenzadaptive Stimulation

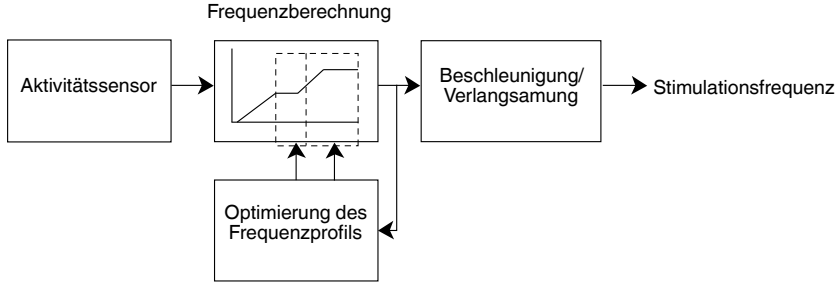
Bei einigen Patienten passt sich die Herzfrequenz nicht an veränderte körperliche Aktivität an. Dadurch können Symptome wie Kurzatmigkeit, Müdigkeit oder Schwindel entstehen. Betroffen sind häufig Patienten mit chronotroper Inkompetenz sowie Patienten mit chronischem oder paroxysmalem Vorhofflimern.

6.3.1 Systemlösung: Frequenzanpassung

Bei frequenzadaptiver Stimulation wird die Stimulationsfrequenz auf veränderte körperliche Aktivität angepasst. Dieses Gerät misst über einen Aktivitätssensor die Bewegungen des Patienten und bestimmt aus diesen Messergebnissen die geeignete Stimulationsfrequenz. Die zweistufige Frequenzanpassung kann automatisch oder manuell erfolgen.

6.3.2 Funktionsweise der Frequenzanpassung

Abbildung 48. Übersicht über die Frequenzanpassung



Das Frequenzanpassungssystem beinhaltet die Messung der Patientenbewegungen über einen Aktivitätssensor, die Frequenzberechnung zur Umsetzung der körperlichen Aktivität in eine Stimulationsfrequenz, die Optimierung des Frequenzprofils zur langfristigen automatischen Frequenzanpassung und Beschleunigungs- sowie Verlangsamungsfunktionen zur Glättung der Stimulationsfrequenz. Diese Stimulationsfrequenz wird auch als Sensorfrequenz bezeichnet.

6.3.2.1 Aktivitätswahrnehmung

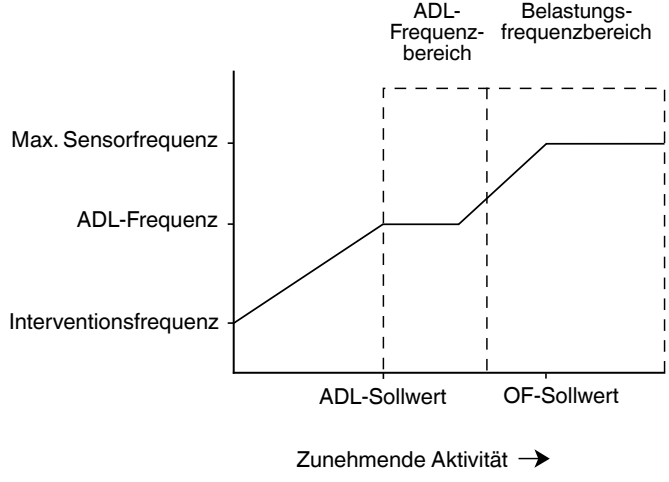
Als Aktivitätssensor dient ein im implantierten Gerät integriertes Akzelerometer, das die Körperbewegungen des Patienten erkennt. Da die Aktivitätserkennung von Patient zu Patient variiert, kann die Bewegungsempfindlichkeit durch Umprogrammieren des Parameters Aktivitätsschwelle verändert werden. Wenn die Aktivitätsschwelle verringert wird, wirken sich auch schwächere Körperbewegungen auf die Stimulationsfrequenz aus. Wenn die Aktivitätsschwelle erhöht wird, wirken sich nur stärkere Körperbewegungen auf die Stimulationsfrequenz aus. Die zur Berechnung der Sensorfrequenz verwendete Aktivitätszählung ist auf der Basis der Frequenz und Amplitude des Akzelerometersignals gewichtet.

Die Stimulationsfrequenz richtet sich nach der Aktivität des Patienten und nach den Frequenzanpassungsparametern. Beim Ausbleiben jeglicher Aktivität, z. B. wenn der Patient sitzt, liegt die Stimulationsfrequenz in der Nähe der programmierten Interventionsfrequenz. Steigt die Aktivität z. B. während eines Spaziergangs an, erhöht sich die Stimulationsfrequenz.

6.3.2.2 Frequenzberechnung

Die Frequenzkurve lässt erkennen, wie die Stimulationsfrequenz in Abhängigkeit vom Aktivitätsniveau berechnet wird.

Abbildung 49. Frequenzkurve



Programmierbare Frequenzen – Die Interventionsfrequenz ist die niedrigste Frequenz, mit der beim Ausbleiben körperlicher Aktivität eine Stimulation erfolgt. Die Frequenz für den

gewohnt aktiven Lebensstil (ADL-Frequenz) ist die ungefähre Stimulationsfrequenz bei moderater körperlicher Belastung. Sie dient dazu, die Stimulationsfrequenz bei schwankender, jedoch moderater körperlicher Belastung auf einem möglichst gleich bleibenden Niveau zu halten. Die maximale Sensorfrequenz ist die Obergrenze für die Stimulationsfrequenz bei starker körperlicher Belastung.

Sollwerte für die Frequenzanpassung – Die beiden Steigungen der Frequenzanpassung werden durch Sollwerte definiert. Der ADL-Sollwert bestimmt die gewichteten Aktivitätszählungen, die einen Anstieg der Stimulationsfrequenz auf die ADL-Frequenz bewirken. Der OF-Sollwert bestimmt das Aktivitätsniveau, das einen Anstieg der Stimulationsfrequenz auf die maximale Sensorfrequenz bewirkt. Ein niedrigerer Sollwert bedeutet, dass weniger Aktivitätszählungen erforderlich sind, um die maximale Sensorfrequenz zu erreichen.

Automatische Frequenzanpassung – Bei Verwendung der automatischen Frequenzanpassung stellt die Funktion zur Optimierung des Frequenzprofils die Frequenzkurve durch Variieren der genannten Sollwerte ein. Die Einstellung der Frequenzkurve richtet sich nach den Werten, die für die Parameter ADL-Reaktion und Belastungs-Reaktion programmiert wurden. Die ADL-Reaktion steuert die erste Steigung; diese bestimmt die Steilheit, mit der die Stimulationsfrequenz von der Interventionsfrequenz bis zur ADL-Frequenz ansteigt. Die Belastungs-Reaktion steuert die zweite Steigung; diese bestimmt die Aggressivität, mit der sich die Stimulationsfrequenz der maximalen Sensorfrequenz nähert.

Manuelle Frequenzanpassung (Funktion Optimierung des Frequenzprofils deaktiviert) – Bei der manuellen Frequenzanpassung wird die Frequenzkurve während einer Patientensitzung gleichzeitig mit der Programmierung der Frequenzen und Sollwerte definiert. Die Frequenzkurve bleibt so lange konstant, bis die Parameter neu programmiert werden.

6.3.2.3 Optimierung des Frequenzprofils

Durch die Optimierung des Frequenzprofils erfolgt die Frequenzanpassung zwischen zwei Kontrollterminen automatisch. Durch die Optimierung des Frequenzprofils kann sichergestellt werden, dass die Frequenzanpassung bei sämtlichen Aktivitäten des Patienten adäquat bleibt. Das implantierte Gerät sammelt und speichert täglich die Tages- und Langzeit-Mittelwerte der prozentualen Zeitanteile, die auf sensorindizierte Stimulation in unterschiedlichen Frequenzbereichen entfallen. Das implantierte Gerät definiert dann anhand der Parameter “ADL-Reaktion” und “Belastungs-Reaktion” den Zeitanteil, der auf Stimulation im Frequenzbereich der ADL-Reaktion bzw. Belastungs-Reaktion entfallen ist. Auf der Basis täglicher Vergleiche verändert das implantierte Gerät entweder den ADL-Sollwert, den OF-Sollwert oder beide Sollwerte.

Jede Programmierung neuer Frequenzen oder Einstellungen zur Optimierung des Frequenzprofils wirkt sich auf diese Vergleich aus. Entsprechende Änderungen treten sofort ein. Diese Änderungen lassen erkennen, wie sich die Frequenzanpassung in Abhängigkeit von gespeicherten Sensorfrequenzdaten und von aktuellen Einstellungen zur Optimierung des Frequenzprofils ändern sollte. Das implantierte Gerät verändert die Frequenzanpassung weiterhin fortlaufend.

Das implantierte Gerät gleicht die Frequenzanpassung innerhalb der ersten zehn Tage nach der ersten Aktivierung der Optimierung des Frequenzprofils nach der Implantation bzw. nach manueller Neuprogrammierung bestimmter Frequenzanpassungsparameter (z. B. Interventionsfrequenz, ADL-Frequenz, maximale Sensorfrequenz, ADL-Reaktion oder Belastungs-Reaktion) schneller an. Dies hat den Zweck, die von den Parameteränderungen vorgegebene Frequenzanpassung schnell mit dem Zielfrequenzprofil in Einklang zu bringen.

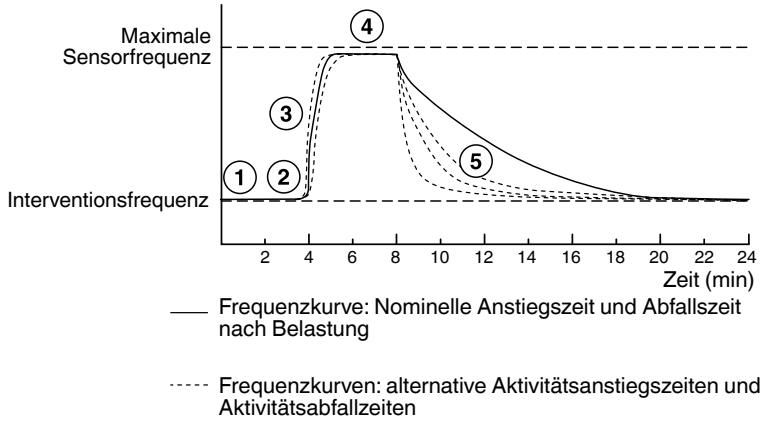
Hinweis: Da das implantierte Gerät die Sollwerte automatisch ändert, wird die Optimierung des Frequenzprofils deaktiviert, sobald Sie die Sollwerte manuell programmieren.

6.3.2.4 Aktivitätsanstiegszeit und Aktivitätsabfallzeit

Die Funktionen Aktivitätsanstiegszeit und Aktivitätsabfallzeit dienen zur Glättung der Stimulationsfrequenz. Die Aktivitätsanstiegszeit steuert die Geschwindigkeit, mit der die Stimulationsfrequenz zunimmt. Die Aktivitätsabfallzeit steuert die Geschwindigkeit, mit der die Stimulationsfrequenz abnimmt, und verfügt über feste Werte und über die Option “Belastung”. Die Option “Belastung” dient zum dynamischen Einstellen der Abfallzeit in Abhängigkeit von Intensität und Dauer der Belastung und kann verwendet werden, um die Abfallzeit auf bis zu 20 min auszudehnen.

Abbildung 50 zeigt, dass jede Veränderung der Parameter Aktivitätsanstiegszeit und Aktivitätsabfallzeit Auswirkungen auf die Stimulationsfrequenz während und nach der Belastung hat.

Abbildung 50. Kurven für Aktivitätsanstiegszeit und Aktivitätsabfallzeit bei Frequenzanpassung



1 Stimulation erfolgt in Ruhe.
2 Aktivität nimmt zu und Aktivitätsanstiegszeit beginnt.
3 Aktivitätsanstiegszeit dauert an und führt zu einer höheren Stimulationsfrequenz.
4 Stimulation erfolgt während Belastung mit höherer Frequenz.
5 Belastung endet und Stimulationsfrequenz nimmt ab.

6.3.2.5 Frequenzanpassung während Implantation

Die Frequenzanpassung ist während der Implantation inaktiv, um eine ungewollte Frequenzerhöhung durch Hantieren mit dem Gerät zu verhindern. Die Frequenzanpassung und die Optimierung des Frequenzprofils beginnen unmittelbar nach der Implantation, wenn die VF-Erkennung aktiviert ist.

6.3.2.6 Anzeige für Frequenzanpassungsparameter

Die Anzeige für die Frequenzanpassungsparameter enthält die Frequenzkurve, die den abgefragten Parameterwerten entspricht. Wenn Sie anstehende Werte für die Parameter auswählen, enthält die Anzeige auch eine anstehende Kurve. Die anstehende Kurve lässt die Änderungen erkennen, die nach der Umprogrammierung sofort wirksam werden.

6.3.3 Hinweise zur Programmierung der Frequenzanpassung

Anpassung der Aktivitätsschwelle – Bei vielen Patienten muss der Parameter Aktivitätsschwelle nicht neu programmiert werden. Zeigt jedoch der Patient unter Belastung

nur eine minimale Frequenzanpassung, muss die Aktivitätsschwelle eventuell auf einen niedrigeren (empfindlicheren) Wert programmiert werden. Die empfindlichste Einstellung ist “Niedrig”. Ist hingegen die Stimulationsfrequenz in Ruhe erhöht, muss die Aktivitätsschwelle eventuell auf einen höheren (weniger empfindlichen) Wert programmiert werden. Die am wenigsten empfindlichste Einstellung ist “Hoch”.

Einstellen der Frequenzprofiloptimierung – Verifizieren Sie vor der Programmierung anderer Frequenzanpassungsparameter zuerst, dass die Einstellungen für die Interventionsfrequenz, die ADL-Frequenz und die maximale Sensorfrequenz für den Patienten angemessen sind.

Unter Umständen müssen Sie die Parameter ADL-Reaktion und Belastungs-Reaktion neu programmieren, wenn die bisherige Programmierung nicht die gewünschten Auswirkungen auf die Optimierung des Frequenzprofils hat. Durch Umprogrammieren der Parameter ADL-Reaktion und Belastungs-Reaktion können Sie ein Frequenzprofil vorgeben, das dem Lebensstil des Patienten und seinem Aktivitätsniveau in den einzelnen Frequenzbereichen entspricht.

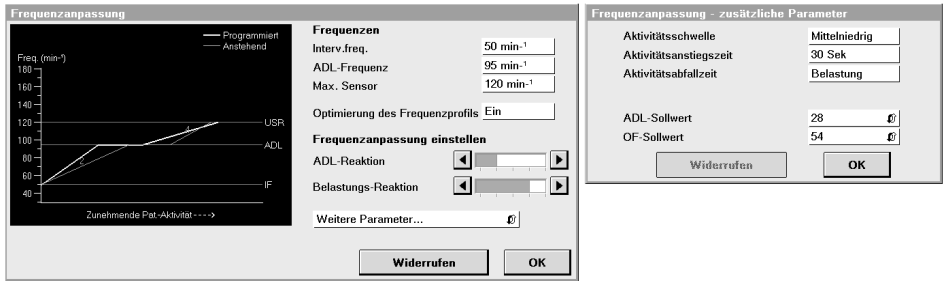
Durch Einstellen der ADL-Reaktion geben Sie vor, wie rasch die ADL-Frequenz erreicht wird; durch Einstellen der Belastungs-Reaktion geben Sie vor, wie rasch die maximale Sensorfrequenz erreicht wird. In beiden Fällen bewirkt ein kleinerer Wert eine Abnahme der Frequenzanpassung und ein größerer Wert eine Zunahme der Frequenzanpassung.

Hinweis: Wenn die Frequenzanpassung nach einer Erhöhung der Belastungs-Reaktion nicht aggressiv genug ist, erhöhen Sie die Einstellung ADL-Reaktion.

Manuelles Einstellen der Sollwerte – Sie können die Optimierung des Frequenzprofils deaktivieren und die Sollwerte manuell programmieren. In diesem Fall bestimmen der ADL-Sollwert und der OF-Sollwert die Stimulationsfrequenzkurve, und die Berechnung der Frequenzanpassung wird wie programmiert fortgesetzt.

6.3.4 Programmierung der Frequenzanpassung

Abbildung 51. Anzeigen für Frequenzanpassungsparameter



Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ Stimulation…
  - ⇒ Frequenzanpassung…
    - ▷ Interventionsfrequenz
    - ▷ ADL-Frequenz
    - ▷ Max. Sensor
    - ▷ Optimierung des Frequenzprofils
    - ▷ ADL-Reaktion
    - ▷ Belastungs-Reaktion
    - ⇒ Weitere Parameter…
      - ▷ Aktivitätsschwelle
      - ▷ Aktivitätsanstiegszeit
      - ▷ Aktivitätsabfallzeit
      - ▷ ADL-Sollwert
      - ▷ OF-Sollwert

6.3.5 Auswertung der Frequenzanpassung

6.3.5.1 Frequenzhistogramm-Bericht

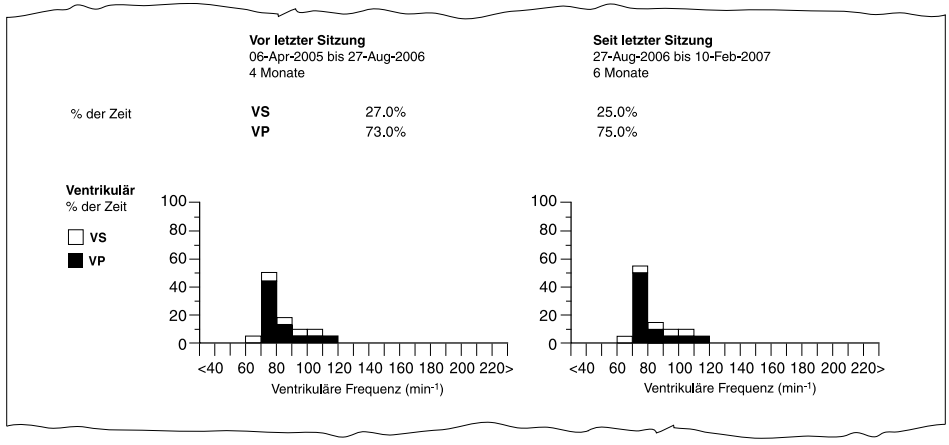
Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Klinische Diagnostik
  - ⇒ Herzfrequenzhistogramme (Nur Bericht)

Der Frequenzhistogramm-Bericht enthält Informationen zum Verlauf der Frequenzanpassung seit der letzten Patientensitzung.

Abbildung 52 lässt erkennen, wie sich die Histogramme seit der Umprogrammierung der Frequenzanpassung auf aggressivere Einstellungen verändert haben.

Hierbei fällt auf, dass sich der Prozentanteil der ventrikulären Stimulation von den niedrigeren Frequenzen zu den höheren Frequenzen verschoben hat.

Abbildung 52. Frequenzhistogramm-Bericht



6.3.5.2 Flashback Memory

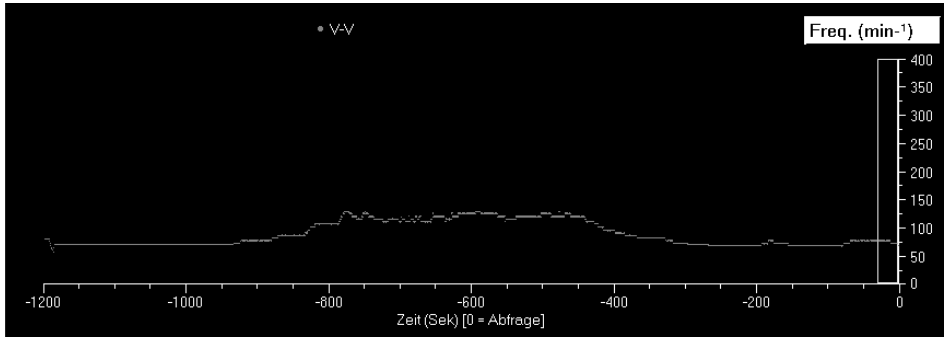
Wählen Sie das Datensymbol
⇒ Klinische Diagnostik
⇒ Flashback Memory

Die Funktion Flashback Memory liefert einen auf der Erstabfrage basierenden Frequenztrend. Der Frequenztrend lässt erkennen, wie sich die Frequenzanpassung vor der Patientensitzung verhalten hatte.

1. Öffnen Sie die Anzeige Flashback Memory.
2. Wählen Sie Ansicht der Intervalle vor: Abfrage.
3. Stellen Sie die Plot-Anzeigemethode auf Frequenz ein.

Hinweis: Um sich einen aktualisierten Frequenztrend anzusehen, ohne die Patientensitzung zu beenden, bitten Sie den Patienten, den Gang einmal vor und wieder zurück zu gehen. Fragen Sie anschließend das Gerät erneut ab.

Abbildung 53. Frequenztrend im Flashback Memory



6.4 Anregung der Eigenfrequenz in Phasen körperlicher Inaktivität

Bei längerer körperlicher Inaktivität (z. B. im Schlaf) ist die Herzeigenfrequenz einer Stimulation vorzuziehen.

6.4.1 Systemlösung: Frequenzhysterese

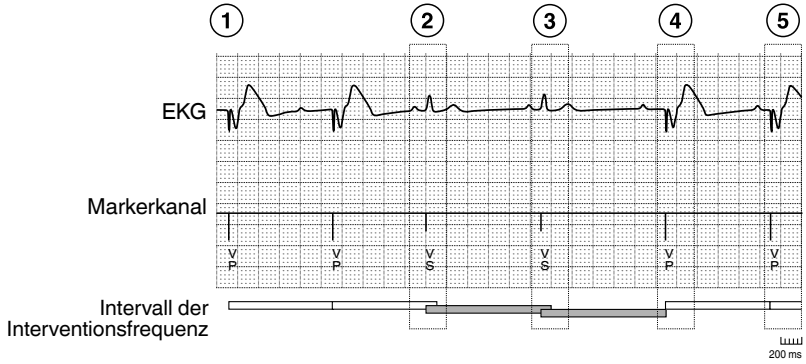
Bei einer Frequenzhysterese sind intrinsische Rhythmen unterhalb der programmierten Interventionsfrequenz möglich.

6.4.2 Funktionsweise der Frequenzhysterese

Die Funktion Frequenzhysterese ist in der Betriebsart VVI verfügbar.

Bei der Frequenzhysterese wird eine langsamere Interventionsfrequenz zugelassen, wenn die Eigenfrequenz unter die programmierte Interventionsfrequenz abfällt. Nach jedem wahrgenommenen Ereignis wird die programmierte Hysteresefrequenz wirksam. Nach jedem stimulierten Ereignis wird die programmierte Interventionsfrequenz wirksam.

Abbildung 54. Funktionsweise der Frequenzhysterese in der Betriebsart VVI



1 In der Betriebsart VVI erfolgt die Stimulation mit der programmierten Interventionsfrequenz.
2 Nach einem wahrgenommenen ventrikulären Ereignis startet das Gerät das Hystereseintervall (grau hinterlegter Balken).
3 Vor Ablauf des Hystereseintervalls tritt ein wahrgenommenes Ereignis auf, so dass der Hysteresebetrieb fortgesetzt wird.
4 Das Hystereseintervall läuft ohne ein wahrgenommenes Ereignis ab, so dass das Gerät den Ventrikel stimuliert und die Interventionsfrequenz wieder auf den programmierten Wert zurücksetzt.
5 Der Ventrikel wird mit der programmierten Interventionsfrequenz stimuliert.

6.4.3 Hinweise zu Programmierung der Frequenzhysterese

Sicherstellen einer adäquaten Stimulation – Die programmierte Hysteresefrequenz definiert die langsamste Herzfrequenz, die noch vorliegen darf, bevor die Stimulation einsetzt. Stellen Sie sicher, dass bei der gewählten Hysteresefrequenz eine adäquate Stimulation gewährleistet ist.

Programmierung der Hysteresefrequenz – Zur Vermeidung ausgeprägter, plötzlicher Wechsel der Herzfrequenz empfiehlt sich generell eine Hysteresefrequenz, die um maximal 30 min^{-1} unter der programmierten Interventionsfrequenz liegt.

Interventionsfrequenz – Die Hysteresefrequenz kann nicht auf einen Wert größer oder gleich der Interventionsfrequenz programmiert werden.

Kompatibilität – Frequenzhysterese und ventrikuläre Frequenzstabilisierung können nicht gleichzeitig aktiviert werden.

6.4.4 Programmierung der Frequenzhysterese

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ Stimulation…
  - ⇒ Zusatzfunktionen…
    - ▷ Frequenzhysterese

6.4.5 Auswertung der Frequenzhysterese

Das ventrikuläre Frequenzhistogramm lässt erkennen, wann das implantierte Gerät eine unterhalb der Interventionsfrequenz liegende Eigenfrequenz zugelassen hat.

6.4.5.1 Einsehen des ventrikulären Frequenzhistogramm-Berichts

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Klinische Diagnostik
  - ⇒ Frequenzhistogramme (Nur Bericht)

6.5 Bereitstellen einer langsameren Stimulationsfrequenz während des Schlafs

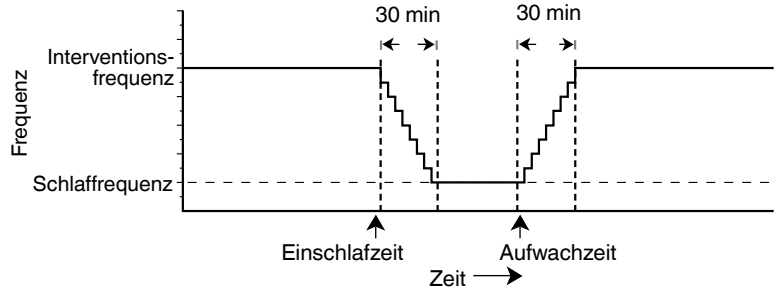
Manche Patienten schlafen schlecht, wenn sie mit einer Frequenz stimuliert werden, die eigentlich für Wachzeiten gedacht ist.

6.5.1 Systemlösung: Schlaffunktion

Bei der Schlaffunktion wird die programmierte Interventionsfrequenz für die Dauer der normalen Schlafzeiten des Patienten durch eine langsamere Stimulationsfrequenz ersetzt.

6.5.2 Funktionsweise der Schlaffunktion

Abbildung 55. Überblick über die Schlaffunktion



Die Schlaffunktion wird durch drei programmierbare Parameter gesteuert: Schlaffrequenz, Einschlafzeit und Aufwachzeit. Während der ersten 30 min nach der programmierten Einschlafzeit setzt das implantierte Gerät die niedrigste Stimulationsfrequenz allmählich von der Interventionsfrequenz auf die Schlaffrequenz herab. Die Schlaffrequenz bleibt bis zur programmierten Aufwachzeit wirksam. Während der ersten 30 min nach der programmierten Aufwachzeit setzt das implantierte Gerät die niedrigste Stimulationsfrequenz allmählich von der Schlaffrequenz auf die Interventionsfrequenz herauf.

Wenn der Patient in einer frequenzadaptiven Betriebsart während der programmierten Schlafzeiten wach und aktiv wird, gibt das implantierte Gerät nach Bedarf eine frequenzadaptive Stimulation ab. Das Frequenzprofil beginnt dann jedoch bei der langsameren Schlaffrequenz und steigt bis zur ADL-Frequenz für den gewohnt aktiven Lebensstil an. Das Frequenzprofil oberhalb der ADL-Frequenz bleibt gleich.

Durch das Programmieren von Parametern für die Antibradykardie-Stimulation während der Schlafphase wird der Schlafbetrieb an dem betreffenden Tag unwirksam.

6.5.3 Hinweise zur Programmierung der Schlaffunktion

Berücksichtigen Sie bei der Einstellung von Einschlaf- und Aufwachzeit die aus Reisen, Sommerzeitumstellung und Abweichungen in den Schlafgewohnheiten des Patienten (z. B. bedingt durch Schichtarbeit) resultierenden Zeitverschiebungen.

Damit die Parameter “Einschlafzeit” und “Aufwachzeit” korrekt angewandt werden, muss die Uhrzeit im implantierten Gerät immer richtig eingestellt sein. Für die Schlaffunktion ist die Systemuhr des implantierten Geräts maßgeblich.

6.5.3.1 So stellen Sie die Systemuhr des implantierten Geräts

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ Aufzeichnungsparameter…
  - ⇒ Gerätedatum/Uhrzeit…

6.5.4 Programmierung der Schlaffunktion

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ Stimulation…
  - ⇒ Zusatzfunktionen…
    - ⇒ Schlaffunktion…
      - ▷ Schlaffunktion <Ein>
      - ▷ Schlaffrequenz
      - ▷ Einschlafzeit
      - ▷ Aufwachzeit

6.5.5 Auswertung der Schlaffunktion

Das ventrikuläre Frequenzhistogramm zeigt für den Zeitraum der Schlafphase Herzfrequenzen unterhalb der Interventionsfrequenz, jedoch oberhalb der Schlaffrequenz. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.9, “Anzeigen von Frequenzhistogrammen zur Beurteilung der Herzfrequenz”, Seite 150.

Der Bericht Kardialer Kompass enthält die durchschnittliche ventrikuläre Frequenz bei Tag und bei Nacht. Daraus sollte erkennbar werden, dass das implantierte Gerät bei Nacht eine niedrigere Herzfrequenz zulässt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.5, “Anzeigen klinischer Langzeit-Trends im Bericht Kardialer Kompass”, Seite 130.

6.6 Erhöhung der Stimulationsimpulsenergie nach einer Hochspannungstherapie

Unmittelbar nach Abgabe einer Hochspannungstherapie kann die Stimulationsreizschwelle vorübergehend erhöht sein. Dieser Erhöhung der Reizschwelle kann eine ineffektive Stimulation zur Folge haben.

6.6.1 Systemlösung: Stimulation nach Schockabgabe

Die Funktion Stimulation nach Schockabgabe erhöht nach einer Hochspannungstherapie die Stimulationsamplitude und Impulsdauer.

6.6.2 Funktionsweise der Stimulation nach Schockabgabe

Sie können über die Funktion “Stim. nach Schockabgabe” separate Einstellungen für die Amplitude und Impulsdauer programmieren, die nach Hochspannungstherapien angewandt werden. Diese Parameter bleiben für eine Dauer von 25 Stimulationszyklen wirksam.

6.6.3 Programmierung der Stimulation nach Schockabgabe

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ Stimulation…
  - ⇒ Arrhythmie/Nach Schock…
    - ▷ RV Amplitude
    - ▷ RV Impulsdauer

6.7 Überstimulation nach VT/VF-Hochspannungstherapien

Nachdem eine VT/VF-Episode durch eine Hochspannungstherapie erfolgreich terminiert wurde, kann es zu einer vorübergehenden Verminderung der Herzauswurfleistung kommen.

6.7.1 Systemlösung: Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe

Die Funktion Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe ermöglicht eine Überstimulation, die zu einer verbesserten Herzauswurfleistung führen kann.

6.7.2 Funktionsweise der Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe

Zur Funktion Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe gehören programmierbare Parameter für die Überstimulationsfrequenz und Überstimulationsdauer nach der Behandlung einer VT/VF-Episode durch einen Schock. Die programmierte Stimulationsbetriebsart bleibt erhalten. Die Stimulation wird während der gesamten Überstimulationsdauer mit der Überstimulationsfrequenz fortgesetzt, sofern nicht vorher ein Test oder eine andere Therapie erfolgt. Nach Ablauf der Überstimulationsdauer wird die Stimulationsfrequenz allmählich wieder an die normalen Stimulationsfrequenzen angeglichen.

Hinweis: Die ersten 25 Stimulationszyklen verwenden die Einstellungen der Funktion Stimulation nach Schockabgabe für Amplitude und Impulsdauer.

6.7.3 Programmierung der Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe

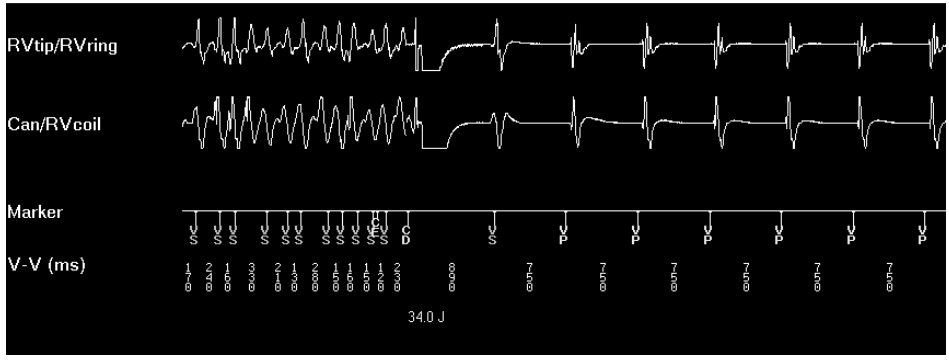
Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ Stimulation…
  - ⇒ Arrhythmie/Nach Schock…
    - ▷ Stim. nach VT/VF Schockabg. <Ein>
    - ▷ Überstimulationsfrequenz
    - ▷ Überstimulationsdauer

6.7.4 Auswertung der Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe

Zur Beurteilung der Stimulation mit Überstimulationsfrequenz öffnen Sie die Arrhythmieepisoden und sehen Sie sich die Stimulationsmarker an.

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Klinische Diagnostik
  - ⇒ Arrhythmieepisoden
    - ⇒ EGM

Abbildung 56. Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe im Rahmen einer Hochspannungstherapie



6.8 Ventrikuläre Frequenzstabilisierung als Gegenmaßnahme bei VES

Wenn eine VES auftritt, folgt darauf häufig eine lange Pause im Herzzyklus. Diese Pause markiert manchmal den Beginn einer von der Pausenlänge abhängigen ventrikulären Tachyarrhythmie.

6.8.1 Systemlösung: Ventrikuläre Frequenzstabilisierung

Die Funktion Ventrikuläre Frequenzstabilisierung (VRS) dient dazu, die üblicherweise auf eine ventrikuläre VES folgende lange Pause zu eliminieren. VRS reagiert auf eine VES durch Erhöhung der Stimulationsfrequenz. Danach wird die Frequenz wieder gleichmäßig auf die programmierte Stimulationsfrequenz oder die Eigenfrequenz abgesenkt.

6.8.2 Funktionsweise von VRS

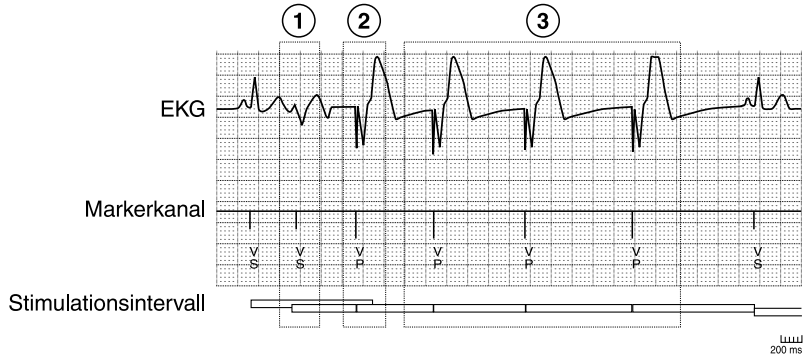
Die Funktion VRS bewirkt durch Einstellung der auf eine VES eventuell folgenden ventrikulären Intervalle eine konstante Frequenzglättung. Die folgenden programmierbaren Parameter steuern die durch VRS festgelegte Stimulationsfrequenz:

- Die Maximalfrequenz legt eine Grenze für das Mindest-Stimulationsintervall.
- Das Intervallinkrement verlängert das Stimulationsintervall mit jeder in Folge auftretenden ventrikulären Wahrnehmung oder ventrikulären Stimulation.

Nach jeder in Folge auftretenden ventrikulären Wahrnehmung oder ventrikulären Stimulation berechnet das implantierte Gerät ein neues Stimulationsintervall, indem es das programmierte Intervallinkrement zum vorherigen Stimulationsintervall hinzu addiert. Das berechnete Intervall wird von Schlag zu Schlag länger, bis wieder die Eigenfrequenz oder die programmierte Stimulationsfrequenz erreicht ist (was immer zuerst eintritt). Die durch VRS festgelegte Erhöhung der Stimulationsfrequenz überschreitet jedoch nicht die für diese Funktion programmierte Maximalfrequenz.

VRS ist verfügbar, wenn die Betriebsart VVIR oder VVI programmiert wurde. VRS ist aktiv, wenn das Gerät in einer dieser Betriebsarten arbeitet.

Abbildung 57. Funktionsweise von VRS



1 Eine VES tritt auf und verursacht ein kurzes Stimulationsintervall.
2 Das implantierte Gerät sorgt dafür, dass der Ventrikel mit dem vorherigen Stimulationsintervall zuzüglich des programmierten Intervallinkrements stimuliert wird.
3 Mit jeder nachfolgenden VRS-Stimulation wird das Stimulationsintervall um das programmierte Intervallinkrement erhöht.

Hinweise:

- Die VRS unterliegt einem oberen Grenzwert, da diese Funktion als Reaktion auf eine ventrikuläre Extrasystole vorgesehen ist. Anhaltend hohe Herzfrequenzen führen zu keiner VRS-Reaktion.
- Wenn mehrere Funktionen des implantierten Geräts gleichzeitig versuchen, die Stimulationsfrequenz zu kontrollieren, hat grundsätzlich die Funktion mit der höchsten Frequenz Vorrang.

6.8.3 Programmierung der VRS

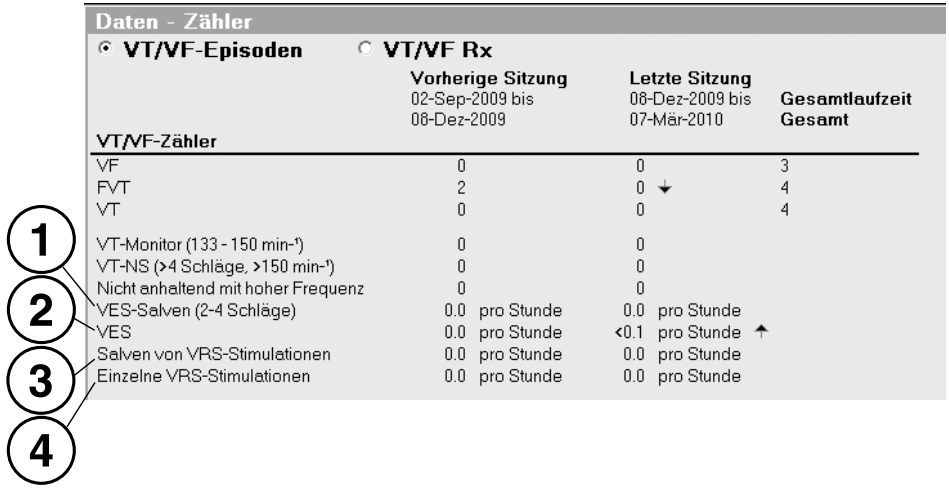
Wählen Sie das Parametersymbol
⇒ Stimulation…
⇒ Arrhythmie/Nach Schock…
▷ V. Frequenzstabilisierung <Ein>
⇒ Weitere V. Einstellungen…
▷ Maximalfrequenz
▷ Intervallinkrement

6.8.4 Auswertung des VRS-Verhaltens

Das implantierte Gerät erfasst und speichert Zählerdaten, die auch Angaben zur Häufigkeit von VES und entsprechenden VRS-Reaktionen beinhalten. Sie können sich diese gespeicherten Daten am Programmiergerät anzeigen lassen und ausdrucken.

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Klinische Diagnostik
  - ⇒ Ereigniszähler
    - ⇒ VT/VF-Episoden

Abbildung 58. Beispiel für VES- und VRS-Zählerdaten


Daten - Zähler
VT/VF-Episoden
VT/VF Rx
Vorherige Sitzung 02-Sep-2009 bis 08-Dez-2009
Letzte Sitzung 08-Dez-2009 bis 07-Mär-2010
Gesamtlaufzeit Gesamt
VT/VF-Zähler
VF 0 0 3
FVT 2 0 4
VT 0 0 4
VT-Monitor (133 - 150 min-1) 0 0
VT-NS (>4 Schläge, >150 min-1) 0 0
Nicht anhaltend mit hoher Frequenz 0 0
VES-Salven (2-4 Schläge) 0.0 pro Stunde 0.0 pro Stunde
VES 0.0 pro Stunde <0.1 pro Stunde
Salven von VRS-Stimulationen 0.0 pro Stunde 0.0 pro Stunde
Einzelne VRS-Stimulationen 0.0 pro Stunde 0.0 pro Stunde
1
2
3
4

1 Der Zähler VES-Salven beinhaltet VES, die durch zwei bis vier vorzeitige ventrikuläre Ereignisse in Folge gekennzeichnet sind.

2 Der Zähler VES beinhaltet separat auftretende vorzeitige Ereignisse.

3 Der Zähler Salven von VRS-Stimulationen beinhaltet die VRS-Stimulationsimpulse pro Stunde, von denen mindestens zwei aufeinanderfolgende ventrikuläre Ereignisse VRS-Stimulationsimpulse sind.

4 Der Zähler Einzelne VRS-Stimulationen beinhaltet die isolierten VRS-Stimulationsimpulse pro Stunde.

7 Konfigurieren der Erkennung von Tachyarrhythmien

7.1 Erkennung ventrikulärer Tachyarrhythmien

Damit das implantierte Gerät geeignete Therapien bereitstellen kann, muss es zunächst das Vorhandensein einer Tachyarrhythmie erkennen und diese präzise klassifizieren. Das implantierte Gerät muss zwischen verschiedenen Arten ventrikulärer Tachyarrhythmien mit unterschiedlichen Eigenschaften unterscheiden können. Ein Kammerflimmern (VF) ist normalerweise ein schneller Rhythmus mit niedriger Amplitude und unregelmäßigen Intervallen. Bei einer ventrikulären Tachykardie (VT) ist der Rhythmus normalerweise langsamer als bei VF, jedoch mit regelmäßigeren Intervallen. Manche VT können ebenso schnell wie VF sein und dennoch regelmäßige Intervalle aufweisen. Eine supraventrikuläre Tachykardie (SVT) ist ein schneller Rhythmus, der im Vorhof entsteht, bei dem jedoch keine ventrikuläre Therapie angezeigt ist.

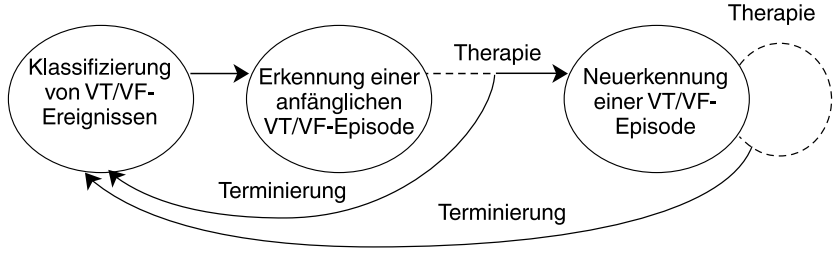
Nach Abgabe einer Therapie muss das implantierte Gerät ihre Wirksamkeit beurteilen und bei einer anhaltenden Arrhythmie die Therapie fortsetzen. Nach erfolgter Episodenterminierung muss das implantierte Gerät die Überwachung auf rezidivierende Tachyarrhythmien fortsetzen. Endet eine Arrhythmie nach erfolgter Erkennung spontan, oder ist eine schnelle ventrikuläre Frequenz auf Oversensing zurückzuführen, sollte die Therapie zurückgehalten werden.

7.1.1 Systemlösung: VT/VF-Erkennung

Die Erkennung ventrikulärer Tachyarrhythmien ist ein fortlaufender Prozess, bei dem wahrgenommene ventrikuläre Ereignisse klassifiziert werden, um gegebenenfalls als Tachyarrhythmieepisoden erkannt werden zu können. In Abhängigkeit von den Resultaten des Erkennungsprozesses gibt das implantierte Gerät entweder eine programmierte Therapie an den Patienten ab oder hält diese zurück. Nach der Abgabe einer Therapie beobachtet das implantierte Gerät den Herzrhythmus weiter, um festzustellen, ob die Tachyarrhythmie terminiert wurde, anhält oder sich verändert hat. Das implantierte Gerät kann so programmiert werden, dass es den Herzrhythmus auf langsamere, nicht lebensbedrohliche VT überwacht, ohne eine Therapie abzugeben.

7.1.2 Funktionsweise der VT/VF-Erkennung

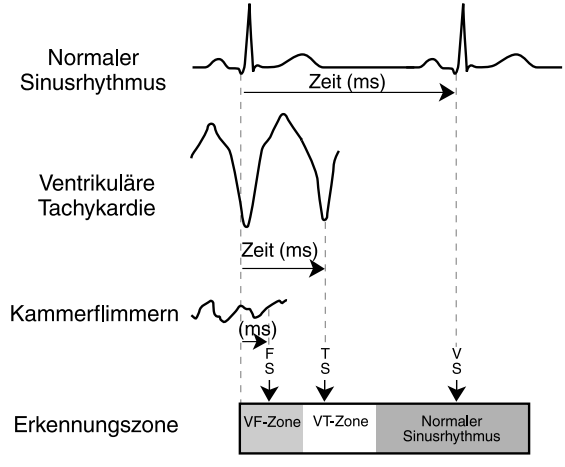
Abbildung 59. Überblick über die VT/VF-Erkennung



Das implantierte Gerät klassifiziert den Herzrhythmus, indem es die Dauer der einzelnen Intervalle misst und die Zahl der Tachyarrhythmie-Ereignisse bestimmt, die in die programmierten Tachyarrhythmie-“Erkennungszonen” fallen. Es gibt vier programmierbare Erkennungszonen: VF, Schnelle VT, VT und Monitor. Wenn die Zahl der Tachyarrhythmie-Ereignisse in einer bestimmten Zone einen programmierten Grenzwert überschreitet, erkennt das implantierte Gerät eine ventrikuläre Tachyarrhythmie-Episode. Nach erfolgter Erkennung kann das implantierte Gerät die für die Situation vorgesehene Therapie abgeben und anschließend den Herzrhythmus auf Episoden-Terminierung oder -Neuerkennung überprüfen.

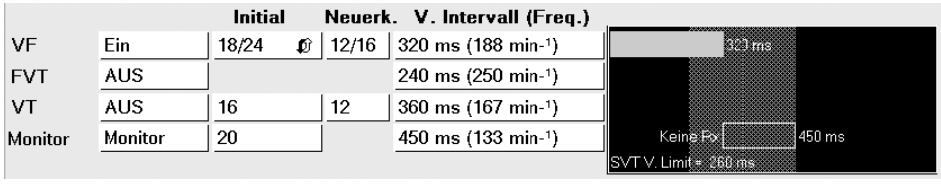
7.1.2.1 Klassifizierung ventrikulärer Ereignisse

Abbildung 60. VF- und VT-Erkennungszonen



Das System verwendet programmierbare “Erkennungszonen”, um ventrikuläre Ereignisse für die Erkennung und Therapie von Tachyarrhythmien zu klassifizieren. Eine Erkennungszone ist ein Zyklusdauerbereich, der dazu dient, ein wahrgenommenes ventrikuläres Tachyarrhythmie-Ereignis als Flimmern oder als Tachykardie zu klassifizieren.

Abbildung 61. VF- und VT-Erkennungsintervalle



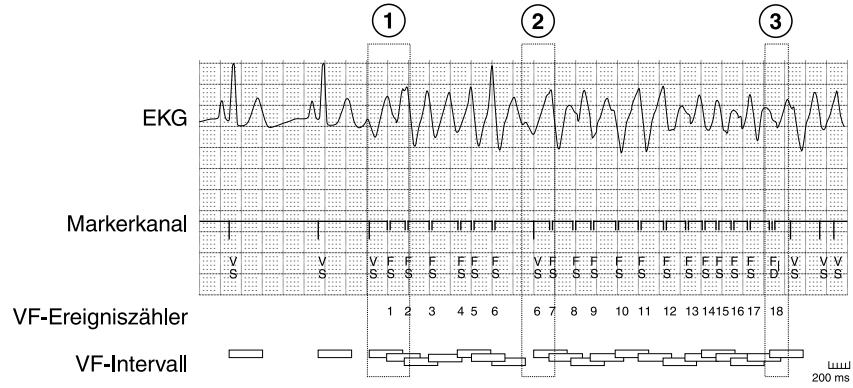
Sie programmieren die Erkennungszonen, indem Sie für jede Art von Tachyarrhythmie, die das implantierte Gerät erkennen soll, ein Erkennungsintervall festlegen. (Am Parameterbildschirm hat das Erkennungsintervall die Bezeichnung V. Intervall (Freq.)). Wenn Sie ein Erkennungsintervall für VF programmieren, definieren Sie damit eine Zone für die Erkennung von VF-Ereignissen. Intervalle, die dem VF-Erkennungsintervall entsprechen oder kürzer sind, fallen in die VF-Erkennungszone und werden als VF-Ereignisse klassifiziert. Wenn Sie darüber hinaus ein Erkennungsintervall für VT programmieren, definieren Sie damit eine Zone für die Erkennung von VT-Ereignissen. Intervalle, deren Dauer zwischen dem VT-Erkennungsintervall und dem VF-Erkennungsintervall liegen, fallen in die VT-Erkennungszone und werden als ventrikuläre Tachykardie-Ereignisse klassifiziert.

7.1.2.2 Erkennung von VF- und VT-Episoden

Das System definiert anhand des programmierbaren Werts “Initiale Ereignisse zur Erkennung”, wie lange eine Tachyarrhythmie anhalten muss, um als Episode erkannt zu werden. Der Wert “Initiale Ereignisse zur Erkennung” funktioniert bei Ereignissen in der VF-Zone anders als bei Ereignissen in der VT-Zone.

Infolge des chaotischen Ablaufs von VF-Depolarisationen sind VF-Episoden durch sehr schnelle, unregelmäßige Intervalle gekennzeichnet. Manche schwächere VF-Signale werden möglicherweise nicht wahrgenommen und gezählt. Aus diesem Grund verwendet das System für die VF-Erkennung das Verhältnis von VF-Ereignissen zu aufeinanderfolgenden Ereignissen. Wenn Sie den Wert “Ereignisse zur initialen VF-Erkennung” beispielsweise auf 18/24 programmieren, erkennt das System eine VF-Episode, wenn mindestens 18 der letzten 24 Intervalle als VF-Ereignisse klassifiziert wurden.

Abbildung 62. Erkennung einer VF-Episode auf Grundlage der Einstellung "Ereignisse zur initialen VF-Erkennung"



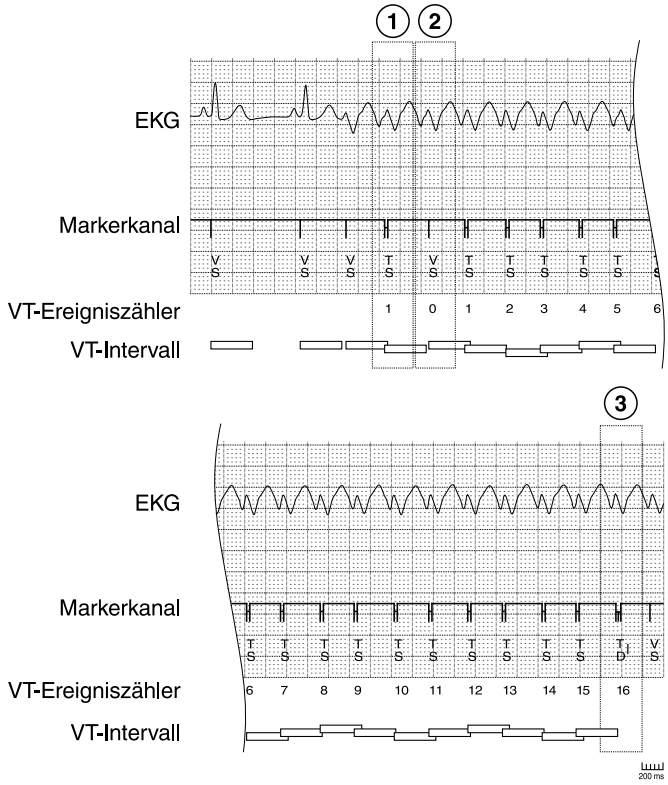
1 Kammerflimmern setzt ein und wahrgenommene Intervalle in der VF-Erkennungszone werden als VF-Ereignisse klassifiziert (mit FS markiert).

2 Ein wahrgenommenes ventrikuläres Intervall tritt außerhalb der VF-Erkennungszone auf. Dieses Ereignis wird nicht als VF-Ereignis klassifiziert.

3 Der auf 18 aus 24 Ereignissen programmierte Wert “Ereignisse zur initialen VF-Erkennung” wird erreicht, und das Gerät erkennt eine VF-Episode (gekennzeichnet durch den Marker FD).

Da bei VT-Rhythmen ein Undersensing nicht so leicht auftritt wie bei VF-Rhythmen, verwendet das System für die VT-Erkennung eine bestimmte Zahl aufeinanderfolgender Ereignisse. Wenn Sie den Wert “Initiale VT-Ereignisse zur Erkennung” beispielsweise auf 16 programmieren, erkennt das System eine VT-Episode, wenn 16 aufeinanderfolgende Intervalle als VT-Ereignisse klassifiziert wurden. Sobald ein Intervall länger ist als die VT-Zone, wird der Erkennungsvorgang neu gestartet. Ist ein innerhalb der VF-Zone liegendes Intervall kürzer als das VT-Erkennungsintervall, setzt das Gerät die Zählung konsekutiver VT-Ereignisse aus, d. h., es setzt diese Zahl nicht auf Null zurück, zählt sie aber auch nicht hoch.

Abbildung 63. Erkennung einer VT-Episode auf Grundlage der Einstellung "Initiale VT-Ereignisse zur Erkennung"



1 Ventrikuläre Tachykardie setzt ein und wahrgenommene ventrikuläre Intervalle in der VT-Erkennungszone werden als VT-Ereignisse klassifiziert (mit TS markiert).

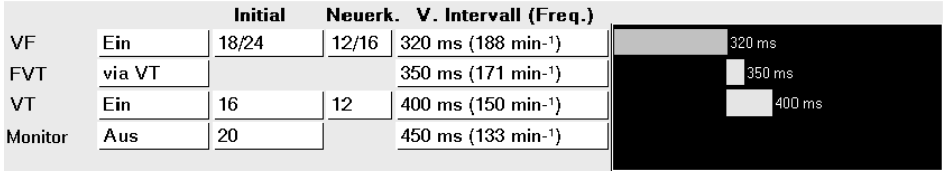
2 Ein wahrgenommenes ventrikuläres Intervall tritt außerhalb der VT-Erkennungszone auf. VT-Erkennung wird neu gestartet.

3 Der auf 16 Ereignisse programmierte Wert “Initiale VT-Ereignisse zur Erkennung” wird erreicht, und das Gerät erkennt eine VT-Episode (gekennzeichnet durch den Marker TD).

7.1.2.3 Erkennung zweier klinischer VT

Eine Erkennungszone für schnelle ventrikuläre Tachyarrhythmien (FVT) kann verwendet werden, um verschiedene therapeutische Ansätze zu ermöglichen, wenn zwei VT von unterschiedlicher Frequenz vorliegen. Damit zwei unterschiedliche klinische VT erkannt werden können, programmieren Sie die FVT-Erkennung auf „via VT“ und wählen Sie den Wert „V. Intervall (Frequenz)“ für FVT aus. Damit die schnelle ventrikuläre Tachykardie des Patienten zuverlässig als FVT klassifiziert werden kann, wählen Sie einen Wert, der dem längsten ventrikulären Intervall entspricht, das typischerweise während der schnellen VT auftritt.

Abbildung 64. Parameter für FVT-Erkennung via VT



Das implantierte Gerät erkennt eine Tachyarrhythmie-Episode, wenn die Zahl der aufeinanderfolgenden VT- oder FVT-Ereignisse den programmierten Wert “Initiale VT-Ereignisse zur Erkennung” erreicht. Wenn in diesem Fall ein der letzten acht Intervalle in der FVT-Zone eingetreten ist, erkennt das implantierte Gerät eine FVT-Episode. Wenn die letzten acht Intervalle alle länger waren als das FVT-Erkennungsintervall, wird eine VT-Episode erkannt.

7.1.2.4 Erkennung einer VT innerhalb der VF-Zone

Eine FVT-Erkennungszone ermöglicht auch die Erkennung und Behandlung einer in der VF-Zone liegenden VT-Episode. Dieser Ansatz kann dazu beitragen, einerseits die zuverlässige VF-Erkennung sicherzustellen und andererseits auf eine schnelle ventrikuläre Tachykardie mit einer weniger aggressiven Therapie (z. B. Antitachykardie-Stimulation) reagieren zu können. Um in der VF-Zone liegende VT-Episoden zu erkennen, programmieren Sie die FVT-Erkennung auf „via VF“ und stellen den Parameter „V. Intervall (Freq.)“ für „FVT“ auf einen geeigneten Wert ein. Damit eine schnelle ventrikuläre Tachykardie zuverlässig als FVT klassifiziert werden kann, wählen Sie einen Wert, der dem kürzesten ventrikulären Intervall entspricht, das bei diesem Patienten typischerweise während einer FVT auftritt.

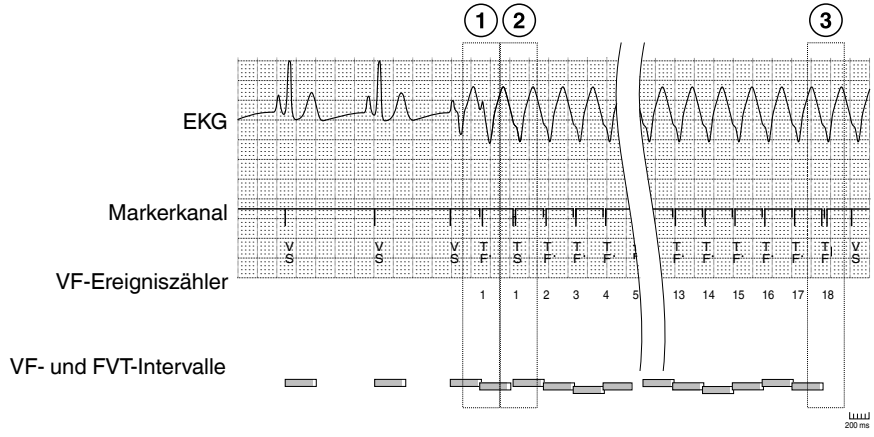
Abbildung 65. Parameter für die FVT-Erkennung via VF

		Initial	Neuerk.	V. Intervall (Freq.)
VF	Ein	18/24	12/16	320 ms (188 min-1)
FVT	via VF			240 ms (250 min-1)
VT	AUS	16	12	400 ms (150 min-1)
Monitor	Aus	20		450 ms (133 min-1)



Das Gerät erkennt eine Tachyarrhythmie-Episode, wenn die Zahl der letzten VF- oder FVT-Ereignisse den programmierten Wert “Ereignisse zur initialen VF-Erkennung” erreicht. Wenn in diesem Fall die letzten acht Intervalle ausnahmslos als FVT-Ereignisse klassifiziert wurden, erkennt das Gerät eine FVT-Episode. Wenn mindestens eines der letzten acht Intervalle als VF-Ereignis klassifiziert wurde, erkennt das Gerät eine VF-Episode.

Abbildung 66. Erkennung einer FVT-via-VF-Episode



1 Schnelle ventrikuläre Tachykardie setzt ein. Das erste Ereignis hat eine Zyklusdauer innerhalb der FVT-Erkennungszone und fließt in die Zählung der erkannten FVT- bzw. VF-Ereignisse ein.

2 Die Zyklusdauer des zweiten Ereignisses ist länger als das VF-Erkennungsintervall. Dieses Ereignis wird bei der FVT- bzw. VF-Erkennung nicht mitgezählt.

3 Der programmierte Wert “Ereignisse zur initialen VF-Erkennung” wird erreicht. Da die vorangegangenen acht Ereignisse ausnahmslos als FVT-Ereignisse klassifiziert wurden, erkennt das Gerät eine FVT-Episode (gekennzeichnet durch den Marker TF, gefolgt von einem senkrechten Strich).

7.1.2.5 Erkennung einer zwischen den Zonen fluktuierenden ventrikulären Tachyarrhythmie: Erkennung mit kombinierten Zählungen

Die Erkennung mit kombinierten Zählungen dient dazu, eine Verzögerung der VF-Erkennung zu verhindern, wenn ventrikuläre Tachyarrhythmien zwischen den VF- und VT-Zonen fluktuieren. Die Erkennung mit kombinierten Zählungen wird angewandt, wenn die Summe der VT- und VF-Ereignisse 7/6 des programmierten Werts “Ereignisse zur initialen VF-Erkennung” erreicht hat. Beträgt der programmierte Wert “Ereignisse zur initialen VF-Erkennung” beispielsweise 18/24, erfolgt die Erkennung mit kombinierten Zählungen, wenn die Zählung 7/6 von 18 erreicht hat, also 21. Bei der Erkennung mit kombinierten Zählungen werden die letzten acht Ereignisse untersucht. Wenn auch nur eines dieser acht Ereignisse als VF-Ereignis klassifiziert wird, wird eine VF erkannt; andernfalls wird eine VT (oder FVT) erkannt. Die Erkennung mit kombinierten Zählungen wird auch bei der Neuerkennung von Episoden angewandt.

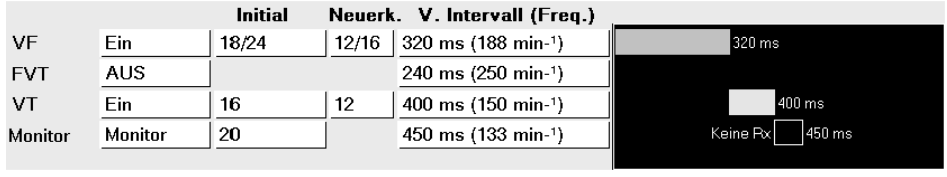
Hinweise:

- Erkennung mit kombinierten Zählungen ist nicht programmierbar. Sie wird automatisch aktiviert, wenn die VT-Erkennung aktiviert ist. Die Erkennung mit kombinierten Zählungen setzt ein, wenn mindestens 6 VF-Ereignisse aufgetreten sind.
- Ereignisse in der Monitor-Zone bleiben bei der Erkennung mit kombinierten Zählungen unberücksichtigt.

7.1.2.6 Überwachung ventrikulärer Tachyarrhythmien ohne Therapieabgabe

Die Monitor-Zone kann zur Programmierung verschiedener Frequenzen für die Erkennung ventrikulärer Tachykardien ohne Therapieabgabe verwendet werden.

Abbildung 67. Parameter für die Erkennung mittels VT-Monitor



Wenn die VT-Erkennung aktiviert ist, kann die Monitor-Zone als diagnostische Zone zur Beobachtung nicht lebensbedrohlicher VTs verwendet werden, deren Zyklusdauer das VT-Erkennungsintervall übertrifft (siehe Abbildung 67).

Wenn die VT-Erkennung deaktiviert ist, kann die Monitor-Zone auf die Überwachung aller ventrikulären Tachyarrhythmien programmiert werden, deren Zyklusdauer länger ist als das VF-Erkennungsintervall.

Hinweise:

- Bei Erkennung einer VF-, VT- oder FVT-Episode endet eine etwaige VT-Monitor-Episode und wird der VT-Monitor-Betrieb bis zur Terminierung der Tachyarrhythmie ausgesetzt.
- Die programmierten SVT-Diskriminierungskriterien (Onset, Stabilität und Wavelet) werden in der VT-Monitor-Zone angewandt.

7.1.2.7 Erkennung nicht anhaltender ventrikulärer Tachyarrhythmie-Episoden

Wenn mindestens 5 Schläge (jedoch weniger als die programmierte Anzahl der initialen Ereignisse zur Erkennung) in eine der programmierten Zonen für die Erkennung ventrikulärer Tachyarrhythmien fallen, wird die Episode als nicht anhaltende VT (VT-NS) klassifiziert. Wenn beispielsweise 5 oder mehr Intervalle in der VT-Zone auftreten, die Zahl der Intervalle zur Erkennung einer VT-Episode jedoch nicht ausreicht, wird eine VT-NS erkannt.

Nachdem das implantierte Gerät abgefragt wurde, können VT-NS-Episoden im Episodenprotokoll ausgewählt werden. Weitere Informationen zum Episodenprotokoll finden Sie in Abschnitt 5.6, “Anzeigen von Daten zu Arrhythmieepisoden und Einstellen der Präferenzen für die Datenaufzeichnung”, Seite 135.

7.1.2.8 Auswertung des ventrikulären Rhythmus nach einer Therapie

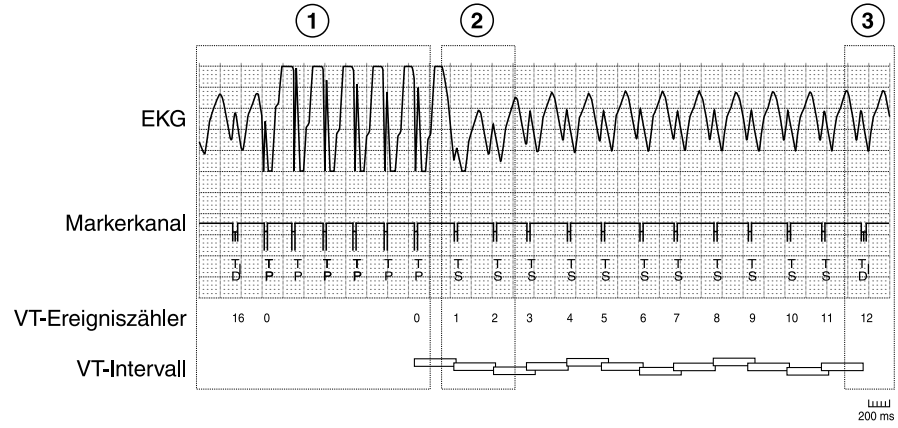
Nach einer Therapieabgabe wertet das Gerät den ventrikulären Rhythmus aus, um festzustellen, ob die Episode fortbesteht.

Neuerkennung – Das Gerät erkennt die ventrikuläre Tachyarrhythmie erneut, wenn der programmierte Wert "Ereignisse zur VF-Neuerkennung" bzw. "Ereignisse für VT-Neuerkennung" erreicht wurde. Das Gerät gibt dann die nächste programmierte Therapiefolge für die erneut erkannte ventrikuläre Tachyarrhythmie ab und analysiert den Rhythmus anschließend wieder auf Neuerkennung oder Terminierung.

Hinweise:

- Sie können die Neuerkennung beschleunigen, indem Sie die Parameter “Ereignisse zur VF-Neuerkennung” und “Ereignisse für VT-Neuerkennung” auf niedrigere Werte als die entsprechenden Parameter “Ereignisse zur initialen VF-Erkennung” und “Initiale VT-Ereignisse zur Erkennung” programmieren .
- Bis auf das Stabilitätskriterium, das nach drei aufeinanderfolgenden VT-Ereignissen immer angewandt wird, werden die SVT-Diskriminierungskriterien während der Neuerkennung nicht angewandt.

Abbildung 68. Neuerkennung einer VT-Episode nach erfolgter Therapie



1 Das Gerät erkennt das Vorliegen einer VT-Episode und gibt eine Burst-ATP-Therapie ab.
2 Nach der Burst-ATP-Therapie fährt das Gerät mit der Identifizierung von VT-Ereignissen fort.
3 Wenn die Zahl der VT-Ereignisse den programmierten Wert “Ereignisse für VT-Neuerkennung” erreicht hat, erkennt das Gerät die VT-Episode neu.

Zonenverschmelzung – Damit sichergestellt ist, dass das Gerät bei aktivierter FVT-Erkennung ausreichend aggressive Therapien abgibt, werden die Erkennungszonen bei der Neuerkennung folgendermaßen verschmolzen:

- Wenn die FVT-Erkennung auf FVT via VT programmiert ist und eine FVT- oder VF-Episode erkannt wird, wird die VT-Zone mit der FVT-Zone verschmolzen. Nach dem Verschmelzen der Zonen kann die Episode bei der Neuerkennung nicht mehr als (langsamere) VT-Episode, sondern nur als (schnellere) FVT-Episode klassifiziert werden.

- Wenn die FVT-Erkennung auf FVT via VF programmiert ist und eine VF-Episode erkannt wird, wird die FVT-Zone mit der VF-Zone verschmolzen. Nach dem Verschmelzen der Zonen kann die Episode bei der Neuerkennung nicht mehr als (langsamere) FVT-Episode, sondern nur als (schnellere) VF-Episode klassifiziert werden.

Die Verschmelzung der Zonen bleibt bis zur Terminierung der Episode wirksam.

7.1.2.9 Auswertung des ventrikulären Rhythmus auf Terminierung

Das Gerät stellt die Terminierung der VT-Episode fest, wenn acht aufeinanderfolgende ventrikuläre Intervalle mindestens so lang waren wie das programmierte VT-Erkennungsintervall, oder wenn 20 s verstrichen sind, in denen der Medianwert der letzten 12 ventrikulären Intervalle ausnahmslos länger war als das VT-Erkennungsintervall.

Wenn die VT-Erkennung deaktiviert, die VF-Erkennung jedoch aktiviert ist, verwendet das implantierte Gerät das programmierte VF-Intervall als Kriterium für die Terminierung einer VF-Episode. Die Episode gilt als beendet, wenn acht aufeinander folgende ventrikuläre Intervalle mindestens so lang waren wie das programmierte VF-Erkennungsintervall, oder wenn 20 s verstrichen sind, in denen der Medianwert der letzten 12 ventrikulären Intervalle ausnahmslos länger war als das VF-Erkennungsintervall.

7.1.2.10 SVT-Diskriminierungskriterien für die Erkennung ventrikulärer Tachyarrhythmien

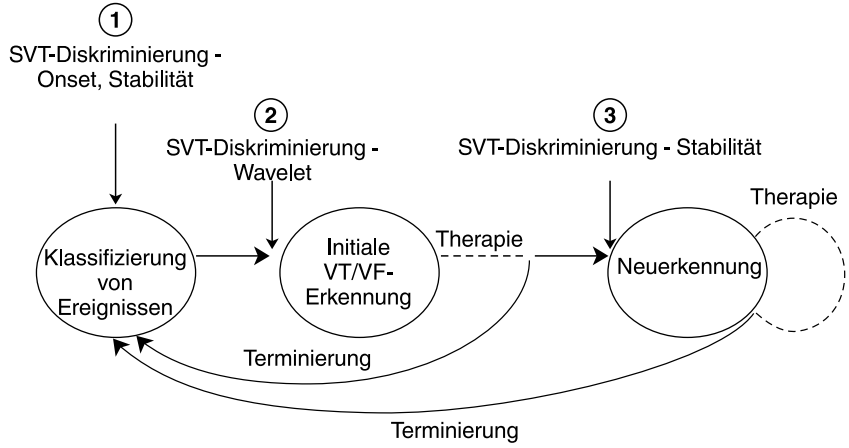
Das implantierte Gerät verfügt über die folgenden Funktionen, mit denen verhindert werden kann, dass übergeleitete supraventrikuläre Tachykardien (SVTs) als ventrikuläre Tachyarrhythmien behandelt werden:

Wavelet – Das Wavelet-Kriterium bewirkt eine Unterdrückung der VT-/VF-Erkennung, wenn der Rhythmus Anzeichen für einen SVT-Ursprung aufweist. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 7.2, “Unterscheidung zwischen VT/VF und SVT mittels Wavelet”, Seite 211.

Onset – Mit dem Onset-Kriterium kann verhindert werden, dass Sinustachykardien als ventrikuläre Tachykardien behandelt werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 7.3, “Abgrenzung von Sinustachykardien gegen VT anhand des Onset-Kriteriums”, Seite 220.

Stabilität – Mit dem Stabilitätskriterium kann verhindert werden, dass Episoden übergeleiteter atrialer Fibrillation als ventrikuläre Tachykardien behandelt werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 7.4, “Abgrenzung von AT/AF gegen VT mittels des Stabilitätskriteriums”, Seite 226.

Abbildung 69. Überblick über die SVT-Diskriminierung



1 Die Kriterien Onset und Stabilität unterdrücken die Erkennung, indem sie verhindern, dass der programmierte Wert “Initiale Ereignisse zur Erkennung” erreicht wird.

2 Das Wavelet-Kriterium unterdrückt die Erkennung und die Therapie, nachdem der programmierte Wert „Initiale Ereignisse zur Erkennung“ erreicht wurde.

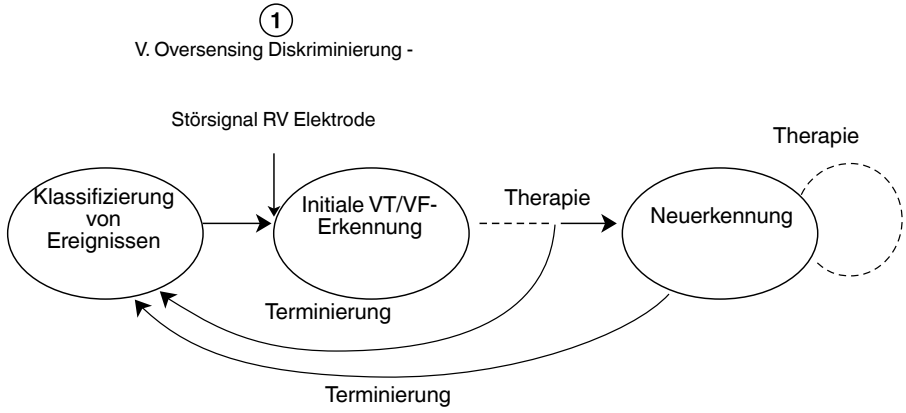
3 Das Stabilitätskriterium wird auch in der Neuerkennungsphase angewandt.

7.1.2.11 Diskriminierungsfunktionen zur Erkennung von ventrikulären Tachyarrhythmien bei ventrikulärem Oversensing (VOS)

Das implantierte Gerät bietet folgende Funktion zur Vermeidung einer Erkennung und Therapie vermeintlicher ventrikulärer Tachyarrhythmien infolge von ventrikulärem Oversensing (VOS):

Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“ – Durch die Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“ wird eine Erkennung vermeintlicher ventrikulärer Tachyarrhythmien durch Oversensing von Störsignalen von der rechtsventrikulären Elektrode verhindert. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 7.6, “Unterscheidung zwischen Störsignalen der RV Elektrode und VT/VF”, Seite 231.

Abbildung 70. Überblick über Diskriminierungsfunktionen bei ventrikulärem Oversensing (VOS)



1 Die Diskriminierungsfunktion “Störsignal RV Elektrode” hält die Erkennung und Therapie von ventrikulären Tachyarrhythmien nach Erreichen des programmierten Werts für die initialen Ereignisse zur Erkennung zurück.

7.1.3 Hinweise zur Programmierung der VT/VF-Erkennung

VF-, FVT- und VT-Erkennungsintervalle – Die VF-, FVT- und VT-Erkennungsintervalle sollten sich um mindestens 40 ms unterscheiden, um die normalen Schwankungen der Tachykardieintervalle des Patienten zu berücksichtigen.

Erkennung von Tachyarrhythmien und Antibradykardiestimulation – Damit sich die Antibradykardie-Stimulation nach Möglichkeit nicht störend auf die Erkennung ventrikulärer Tachyarrhythmien auswirkt, schränkt das Programmiergerät die für Stimulationsfrequenzen, Stimulationsintervalle und Erkennungsintervalle verfügbaren Parameter ein.

Mindestwert für das VF-Erkennungsintervall – Bei Programmierung des VF-Erkennungsintervalls auf einen Wert von unter 300 ms kann es eher zu einer unzureichenden Erkennung von VF kommen.

Maximalwert für das VF-Erkennungsintervall – Bei Programmierung des VF-Erkennungsintervalls auf einen Wert von über 350 ms kann es eher zur fälschlichen Erkennung eines schnell übergeleiteten Vorhofflimmerns als VF oder FVT via VF kommen.

Backup VF-Erkennung – Damit sichergestellt ist, dass während VT-, FVT- und VT-Monitor-Episoden ein Backup für die VF-Erkennung besteht (bei aktivierter VT-, FVT- und VT-Monitor-Erkennung), muss auch die VF-Erkennung aktiviert sein.

Ereignisse zur Erkennung (VT-Monitor) – Der Wert Ereignisse zur Erkennung (VT-Monitor) muss größer sein als die Werte „Ereignisse zur initialen VF-Erkennung“ und „Initiale VT-Ereignisse zur Erkennung“.

Wavelet-Kriterium und VF-Erkennung – Die Wavelet-Funktion wird automatisch aktiviert, wenn die VF-Erkennung aktiviert ist.

7.1.4 Programmierung der Erkennung ventrikulärer Tachyarrhythmien

Wählen Sie das Parametersymbol

⇒ Erkennung (V.)…

- ▷ VF <Ein>
- ▷ VF Initial
- ▷ VF Neuerkennung
- ▷ VF V. Intervall (Freq.)
- ▷ FVT <via VF, via VT>
- ▷ FVT V. Intervall (Freq.)
- ▷ VT <Ein>
- ▷ VT Initial
- ▷ VT Neuerk.
- ▷ VT V. Intervall (Freq.)
- ▷ Monitor <Monitor>
- ▷ Monitor Initial
- ▷ Monitor V. Intervall (Freq.)

7.1.5 Auswertung der VT/VF-Erkennung

7.1.5.1 Bildschirm Schnellübersicht II

Wählen Sie das Datensymbol

⇒ Schnellübersicht II

Die Schnellübersicht II enthält die Zahl der überwachten und behandelten VT-, FVT- und VF-Episoden seit der letzten Sitzung.

Ausführliche Informationen zum Anzeigen und zur Interpretation sämtlicher Informationen der Schnellübersicht II finden Sie in Abschnitt 5.2, “Übersichtsdarstellung der zuletzt gespeicherten Daten”, Seite 111.

7.1.5.2 Anzeige Daten - Arrhythmieepisoden

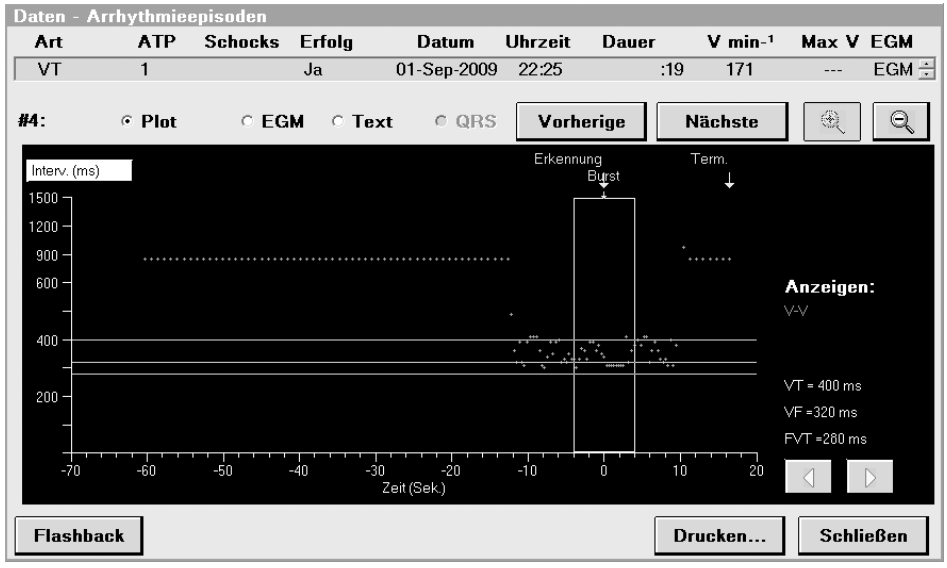
Wählen Sie das Datensymbol

⇒ Klinische Diagnostik

⇒ Arrhythmieepisoden

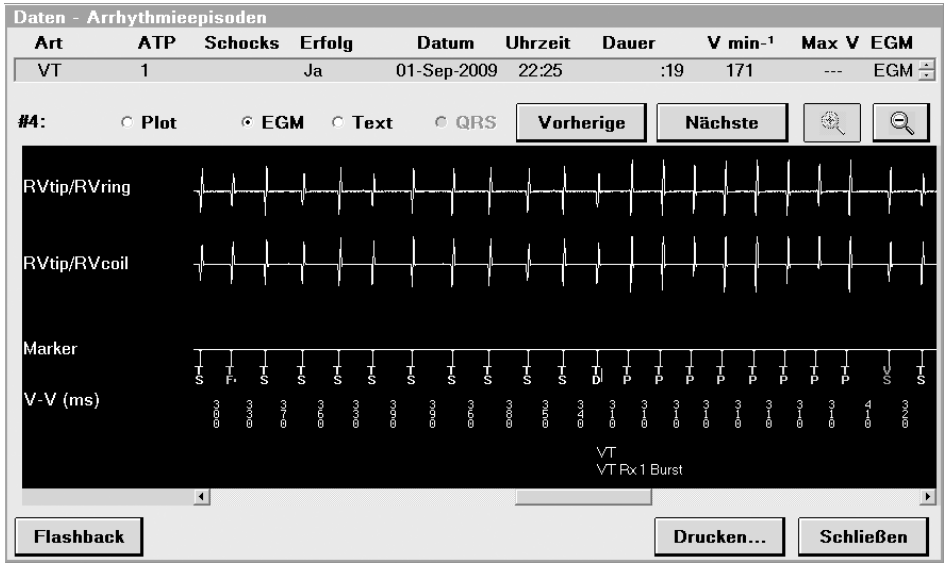
Über die Option Plot können Sie sich ein Diagramm der Episodenintervalle mit den Erkennungs- und Terminierungspunkten anzeigen lassen.

Abbildung 71. Episoden-Plot



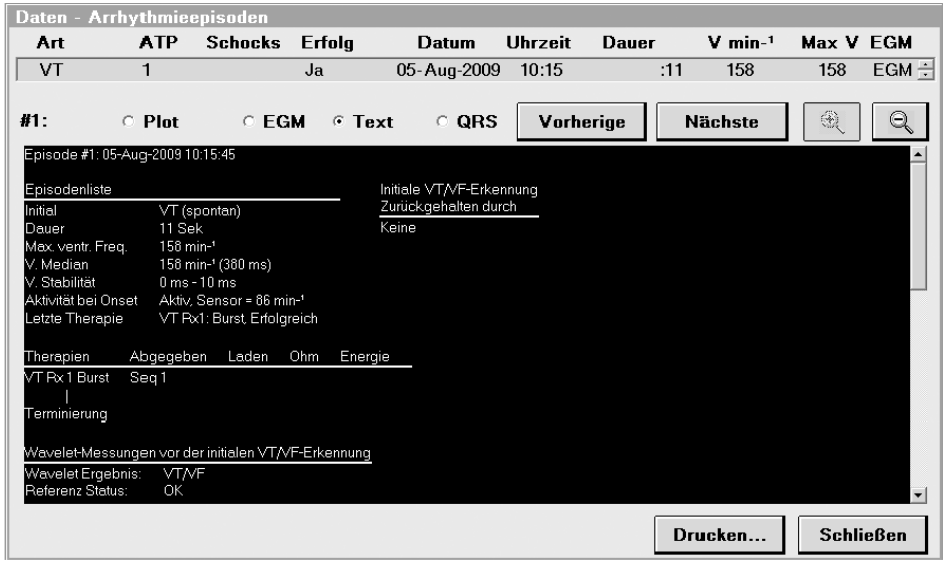
Die EGM-Option zeigt die EGM-Kurven bis zum Erkennungspunkt sowie während der Therapie und Terminierung.

Abbildung 72. Episoden-EGM



Die Option Text bietet eine schriftliche Zusammenfassung der Episode.

Abbildung 73. Episodentext


Daten - Arrhythmieepisoden
Art ATP Schocks Erfolg Datum Uhrzeit Dauer V min-1 Max V EGM
VT 1 Ja 05-Aug-2009 10:15 :11 158 158 EGM
#1: Plot EGM Text QRS Vorherige Nächste
Episode #1: 05-Aug-2009 10:15:45
Episodenliste
Initial VT (spontan)
Dauer 11 Sek
Max. ventr. Freq. 158 min-1
V. Median 158 min-1 (380 ms)
V. Stabilität 0 ms - 10 ms
Aktivität bei Onset Aktiv, Sensor = 86 min-1
Letzte Therapie VT Rx1: Burst, Erfolgreich
Initiale VT/VF-Erkennung
Zurückgehalten durch
Keine
Therapien Abgegeben Laden Ohm Energie
VT Rx 1 Burst Seq 1
Terminierung
Wavelet-Messungen vor der initialen VT/VF-Erkennung
Wavelet Ergebnis: VT/VF
Referenz Status: OK
Drucken...
Schließen

7.1.5.3 Flashback Memory

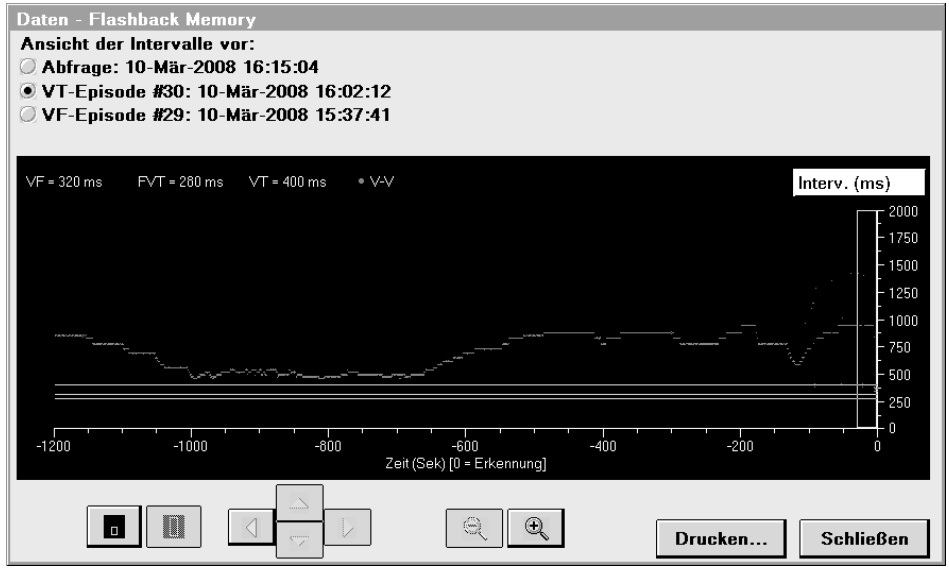
Wählen Sie das Datensymbol

⇒ Klinische Diagnostik

⇒ Flashback Memory

Die Anzeige Flashback Memory enthält Intervall- und Markerdaten aus dem Zeitraum vor dem letzten Auftreten einer VT- oder VF-Episode. Die verstrichene Gesamtzeit wird im Diagramm zur Intervalldauer in Millisekunden in Relation gesetzt.

Abbildung 74. Anzeige Flashback Memory



7.1.5.4 Bericht Kardialer Kompass

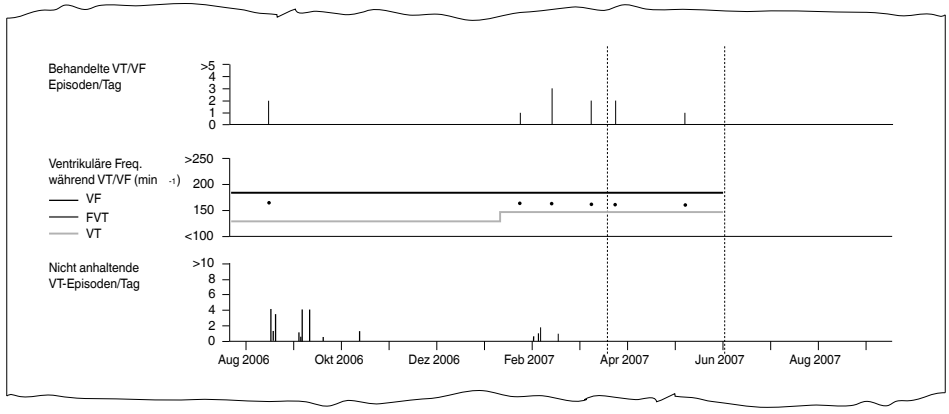
Wählen Sie das Datensymbol

⇒ Klinische Diagnostik

⇒ Trenddaten des Kardialen Kompass (Nur Bericht)

Trenddaten im Bericht Kardialer Kompass enthalten Informationen zu behandelten VT/VF-Episoden pro Tag, ventrikulären Frequenzen während VF-, FVT- oder VT-Episoden sowie zu nicht anhaltenden VT-Episoden pro Tag.

Abbildung 75. Trenddaten im Bericht Kardialer Kompass



7.1.5.5 VT/VF-Episodenzähler

Wählen Sie das Datensymbol

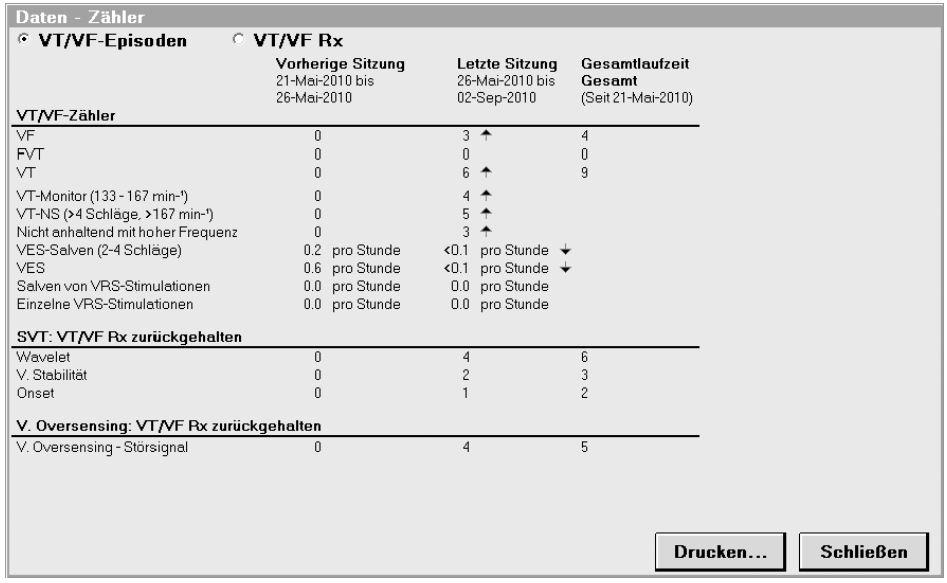
⇒ Klinische Diagnostik

⇒ Ereigniszähler

⇒ VT/VF-Episoden

Der VT/VF-Episodenzähler bietet eine Zusammenfassung der VT/VF-Aktivität seit der letzten Sitzung, seit der vorletzten Sitzung und während der bisherigen Laufzeit des implantierten Geräts, einschließlich der Zahl der VF-, FVT- und VT-Episoden und der Anzahl der durch SVT und Diskriminierungsfunktionen für ventrikuläres Oversensing zurückgehaltenen Therapien.

Abbildung 76. VT/VF-Episodenzähler


Daten - Zähler
VT/VF-Episoden
VT/VF Rx
Vorherige Sitzung 21-Mai-2010 bis 26-Mai-2010
Letzte Sitzung 26-Mai-2010 bis 02-Sep-2010
Gesamtlaufzeit Gesamt (Seit 21-Mai-2010)
VT/VF-Zähler
VF 0 3 4
FVT 0 0 0
VT 0 6 9
VT-Monitor (133 - 167 min-1) 0 4
VT-NS (>4 Schläge, >167 min-1) 0 5
Nicht anhaltend mit hoher Frequenz 0 3
VES-Salven (2-4 Schläge) 0.2 pro Stunde <0.1 pro Stunde
VES 0.6 pro Stunde <0.1 pro Stunde
Salven von VRS-Stimulationen 0.0 pro Stunde 0.0 pro Stunde
Einzelne VRS-Stimulationen 0.0 pro Stunde 0.0 pro Stunde
SVT: VT/VF Rx zurückgehalten
Wavelet 0 4 6
V. Stabilität 0 2 3
Onset 0 1 2
V. Oversensing: VT/VF Rx zurückgehalten
V. Oversensing - Störsignal 0 4 5
Drucken...
Schließen

7.2 Unterscheidung zwischen VT/VF und SVT mittels Wavelet

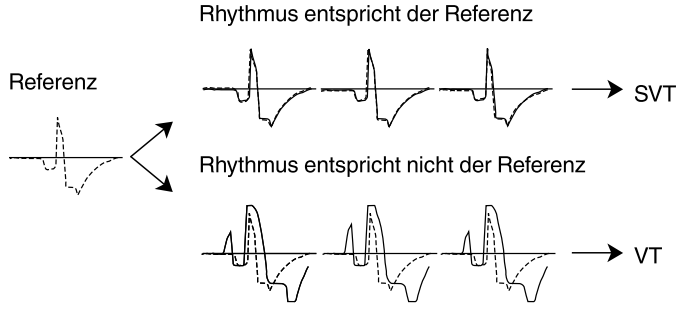
Bei Patienten mit supraventrikulären Tachyarrhythmien (SVT) können ventrikuläre Frequenzen auftreten, die in die VT/VF-Erkennungszone fallen. Wenn solche schnellen ventrikulären Frequenzen anhalten und nicht korrekt identifiziert werden, kann dies zur unangebrachten Abgabe einer VT/VF-Therapie führen. Durch die Identifizierung übergeleiteter SVT und die Unterdrückung der Erkennung bei ihrem Auftreten kann einer inadäquaten Therapieabgabe bei hohen ventrikulären Frequenzen nicht-ventrikulären Ursprungs entgegen gewirkt werden.

7.2.1 Systemlösung: Wavelet

Das Wavelet-Kriterium dient zur Unterdrückung einer unangebrachten ventrikulären Erkennung während schnell übergeleiteter supraventrikulärer Tachykardien. Die QRS-Morphologie einer Tachyarrhythmie ventrikulären Ursprungs unterscheidet sich üblicherweise von der QRS-Morphologie supraventrikulär entstandener Rhythmen. Das Wavelet-Kriterium vergleicht den aktuellen QRS-Komplex mit einem als Referenz gespeicherten, während eines Sinusrhythmus erfassten QRS-Komplex des Patienten. Die VT/VF-Erkennung wird unterdrückt, wenn der aktuelle QRS-Komplex der Referenz entspricht.

7.2.2 Funktionsweise des Wavelet-Kriteriums

Abbildung 77. Unterscheidung zwischen SVT und VT mithilfe des Wavelet-Kriteriums



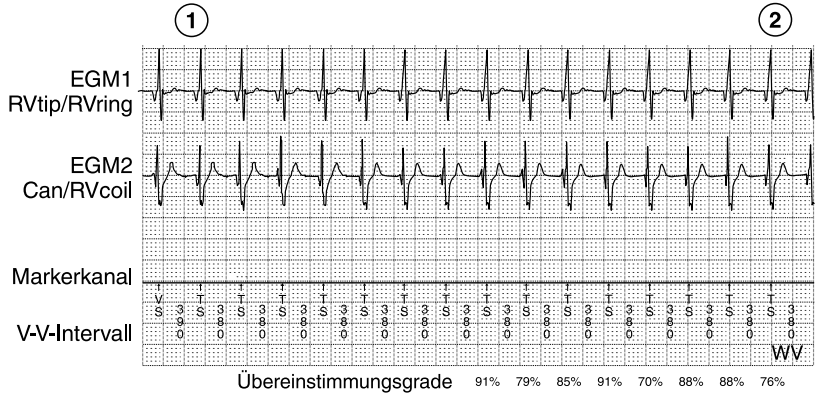
Das Gerät erfasst die EGM-Daten wahrgenommener ventrikulärer Ereignisse und vergleicht diese unter Anwendung der programmierten Übereinstimmungsschwelle (Nominalwert: 70 %) mit einer gespeicherten Referenz. Ein QRS-Komplex wird als “übereinstimmend” klassifiziert, wenn sein Übereinstimmungsgrad mindestens der programmierten Übereinstimmungsschwelle entspricht. Stimmen mindestens drei der acht letzten QRS-Komplexe hinreichend genau mit der gespeicherten Referenz überein, unterdrückt das Gerät die Erkennung. Stimmen weniger als drei der acht letzten QRS-Komplexe hinreichend genau mit der gespeicherten Referenz überein, lässt das Gerät Erkennung und Therapie zu.

Nach einer Unterdrückung der VT-Erkennung wird der ventrikuläre Rhythmus kontinuierlich weiter analysiert, bis eine VT-Episode erkannt wurde oder die schnelle ventrikuläre Frequenz endet.

Hinweise:

- Zum Erstellen der Referenz und für den Vergleich verwendet das Wavelet-Kriterium den EGM-Kanal 2.
- Ventrikuläre Ereignisse, die stimuliert wurden oder deren Intervalle kürzer sind als 240 ms werden automatisch als “Nicht gemessen” klassifiziert.
- Das Wavelet-Kriterium ist nur für die initiale Erkennung relevant.

Abbildung 78. Unterdrückung der Erkennung durch das Wavelet-Kriterium



1 Ein schnelle Sinustachykardie setzt ein, die wahrgenommenen ventrikulären Intervalle liegen in der VT-Erkennungszone.

2 Das Kriterium Initiale VT-Ereignisse zur Erkennung (16) wird erreicht; die Erkennung wird jedoch unterdrückt, da mindestens 3 der vorhergehenden 8 QRS-Komplexe der Referenz entsprechen (in diesem Beispiel ist dies bei allen QRS-Komplexen der Fall).

Programmierung eines SVT V. Limits – Über den Parameter „SVT V. Limit“ können Sie die höchste Frequenz programmieren, bei der die Wavelet-Funktion Therapien noch zurückhält. Wenn der Medianwert der 12 zuletzt wahrgenommenen ventrikulären Intervalle kürzer ist als das programmierte SVT V. Limit, wird die Erkennung und Therapie durch die Wavelet-Funktion nicht zurückgehalten. Das SVT V. Limit kann auf einen Wert zwischen 240 ms und dem längsten Intervall der Erkennungszone programmiert werden.

Hinweis: Das SVT V. Limit kann nicht auf einen höheren Wert als das VT-Erkennungsintervall programmiert werden.

7.2.2.1 Erfassung der Wavelet-Referenz: Auto Aufzeichn.

Sie können das Gerät so programmieren, dass die Referenz für die Unterscheidung zwischen VT und SVT automatisch erstellt und aktualisiert wird. (Sie haben auch die Möglichkeit, eine solche Referenz mithilfe des Wavelet-Tests manuell zu erfassen. Weitere Informationen zur manuellen Erfassung mithilfe des Wavelet-Tests finden Sie in Abschnitt 9.3, “Testen des Wavelet-Kriteriums”, Seite 287.)

Wenn die Option Autom. Aufzeichnung aktiviert ist und keine Stimulation erfolgt, erfasst und bestätigt das Gerät automatisch eine Wavelet-Referenz und überwacht diese auf Übereinstimmung mit den QRS-Komplexen des Patienten im Sinusrhythmus. Wenn die gespeicherte Referenz nicht mehr mit den QRS-Komplexen des Patienten übereinstimmt (z. B. infolge der Elektrodeneinheilung oder nach einer Änderung der Arzneimitteltherapie), erfasst und bestätigt das Gerät eine neue Referenz.

Bevor das Gerät die berechnete Referenz für das Wavelet-Kriterium verwendet, wird ein Bestätigungsverfahren durchgeführt. Die Bestätigung der Referenz dauert ca. 12 min. Wenn sich der intrinsische Rhythmus nach Erfassung der Referenz ändert, kann die Bestätigung länger dauern.

Hinweise:

- Stimulation verhindert die Erfassung einer Referenz. Bei kontinuierlicher Stimulation sollte der Wavelet-Test für die manuelle Erfassung einer Wavelet-Referenz verwendet werden. Mithilfe des Wavelet-Tests können Sie die Stimulationsbetriebsart vorübergehend ändern und dann über einen manuellen Befehl die Wavelet-Referenz erfassen (siehe Abschnitt 9.3, “Testen des Wavelet-Kriteriums”, Seite 287).
- Bei der Erstellung und Bestätigung der Wavelet-Referenz erfasst das Gerät Elektrogramme nur für Ereignisse mit Intervallen von über 600 ms Dauer oder von der Dauer des VT-Erkennungsintervalls zuzüglich 60 ms, je nachdem, welcher Wert größer ist. Die Erfassung von Elektrogrammen unterbleibt bei stimulierten Ereignissen, bei unmittelbar auf stimulierten Ereignissen folgenden intrinsischen Ereignissen und bei Ereignissen, die als VES eingestuft werden.
- Nach einer Tachyarrhythmie-Episode, einem Systemtest, einer EP-Untersuchung oder einer Notfallumschaltung wird eine ggf. laufende Referenzerfassung oder -bestätigung für eine Stunde angehalten.
- Wenn Sie die Gerätedaten löschen, wird auch die im Bildschirm "Referenz Details" angezeigte Anzahl der seit der letzten Programmiersitzung automatisch erfassten Referenzen gelöscht.

7.2.3 Hinweise zu Programmierung des Wavelet-Kriteriums

Wavelet-Kriterium und VF-Erkennung – Die Wavelet-Funktion wird automatisch aktiviert, wenn die VF-Erkennung aktiviert ist.

Gleichzeitige Verwendung eines Herzschrittmachers – Da der ICD nicht zwischen herzeigenen und durch einen Herzschrittmacher stimulierten Ereignissen unterscheiden kann, darf die Programmierung des Wavelet-Kriteriums bei Patienten mit gleichzeitig implantiertem Herzschrittmacher nur mit entsprechender Vorsicht erfolgen. Programmieren Sie das Wavelet-Kriterium zunächst auf Monitor und bewerten Sie seine Wirksamkeit, bevor Sie das Wavelet-Kriterium zur Unterdrückung der Erkennung aktivieren. Außerdem wird für diesen Fall nachdrücklich empfohlen, die automatische Aufzeichnung zu deaktivieren und mithilfe des Wavelet-Tests manuell eine Referenz zu erfassen. Dabei ist darauf zu achten, dass während der Erfassung keine Stimulation durch den Herzschrittmacher erfolgt.

EGM2 Ableitung und EGM2 Bereich – Die Optimierung des Wavelet-Kriteriums erfordert möglicherweise eine Anpassung der Parameter EGM2 Ableitung und EGM2 Bereich.

In den folgenden Situationen ist das Wavelet-Kriterium zur Identifizierung von SVTs und zur Unterdrückung der Erkennung weniger wirksam:

- Die R-Zacken-Amplituden des Signals EGM2 sind in Relation zur Myopotential-Interferenz zu niedrig.
- Die R-Zacken-Amplituden des Signals EGM2 sind während eines intrinsischen Rhythmus oder einer SVT so hoch, dass sie den maximalen EGM-Bereich überschreiten und daher abgeschnitten werden.

Mithilfe des Streifendruckers können Sie das Signal EGM2 beurteilen. Liegen die R-Zacken-Amplituden der Signalkurve EGM2 unter 3 mV, sollten Sie für EGM2 eine andere Ableitung wählen. Sind die R-Zacken-Amplituden zu groß (abgeschnitten oder weniger als 1 mV vom Maximalwert des Eingangsbereichs entfernt), sollten Sie für EGM2 einen größeren Eingangsbereich wählen. Sind die R-Zacken-Amplituden der Signalkurve EGM2 bei allen Eingangsbereichseinstellungen zu groß, versuchen Sie es mit einer anderen EGM2 Ableitung. Beginnen Sie dabei mit einem EGM2 Bereich von ±8 mV.

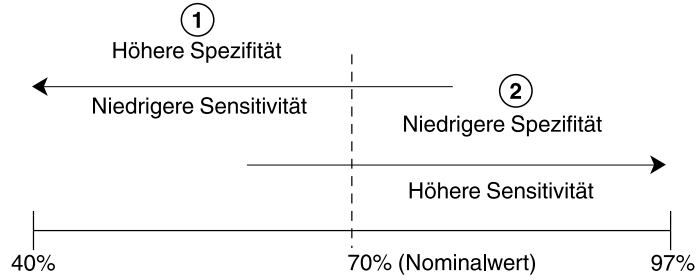
Hinweise:

- In der klinischen Studie zum Einkammer-ICD Marquis VR wurden am häufigsten die EGM-Ableitungen Can/RVcoil bzw. RVtip/RVcoil verwendet (bei 99 % aller Episoden für 98 % aller Studienpatienten).
- Wenn der Parameter EGM2 Ableitung oder der Parameter EGM2 Bereich auf einen anderen Wert programmiert wird, löscht das Gerät eine bereits erfasste Referenz und startet die Referenzerstellung erneut.

Übereinstimmungsschwelle – Ein ungeeigneter Wert für die Übereinstimmungsschwelle kann zu einer unangebrachten Therapieabgabe oder zu einer verzögerten Erkennung von

Tachyarrhythmien führen. Das Diagramm in Abbildung 79 zeigt den generellen Zusammenhang zwischen der Übereinstimmungsschwelle, der Tachyarrhythmie-Erkennung und der SVT-Erkennung.

Abbildung 79. Verhalten des Wavelet-Kriteriums bei Änderung der Übereinstimmungsschwelle



1 Bei einer niedrigeren Übereinstimmungsschwelle ist das Gerät eher in der Lage, die Erkennung bei schnell übergeleiteten SVT zu unterdrücken (höhere Spezifität), jedoch leidet darunter die Erkennung echter VT (niedrigere Sensitivität).

2 Bei einer höheren Übereinstimmungsschwelle ist das Gerät weniger in der Lage, die Erkennung bei schnell übergeleiteten SVT zu unterdrücken (niedrigere Spezifität); dafür besteht jedoch eine höhere Wahrscheinlichkeit für die Erkennung echter VT (höhere Sensitivität).

Hinweis: In der klinischen Studie zum Einkammer-ICD Marquis VR wurde bei 99 % aller Episoden bei 99 % aller Studienpatienten für die Übereinstimmungsschwelle der Nonimalwert 70 % verwendet.

Fehlende Referenz – Ist das Wavelet-Kriterium aktiviert, ohne dass eine Referenz vorliegt, wird das Wavelet-Kriterium bei der Erkennung nicht berücksichtigt, bis eine Referenz gespeichert wurde.

7.2.4 Programmierung des Wavelet-Kriteriums

7.2.4.1 Programmierung des Wavelet-Kriteriums

Wählen Sie das Parametersymbol

⇒ Erkennung (V.)…

⇒ Wavelet…

▷ Wavelet<Ein, Monitor>

▷ Match Schwelle

▷ Auto Aufzeichn.

7.2.5 Auswertung des Wavelet-Kriteriums

7.2.5.1 Wavelet-Test

Sie können den Wavelet-Test verwenden, um die Genauigkeit der aktuellen Wavelet-Referenz zu beurteilen und erforderlichenfalls manuell eine aktualisierte Referenz zu erfassen.

Eine ausführliche Beschreibung des Wavelet-Tests finden Sie in Abschnitt 9.3, “Testen des Wavelet-Kriteriums”, Seite 287.

7.2.5.2 Wavelet Monitor

Mit der Einstellung Wavelet Monitor können Sie den möglichen Nutzen des Wavelet-Kriteriums für den Patienten prüfen, ohne sie wirklich zu aktivieren. Ist das Wavelet-Kriterium auf Überwachen programmiert, zeichnet das implantierte Gerät für das Wavelet-Kriterium relevante Daten auf, nutzt diese jedoch nicht zur Unterdrückung der Erkennung.

7.2.5.3 Anzeige Daten - Arrhythmieepisoden

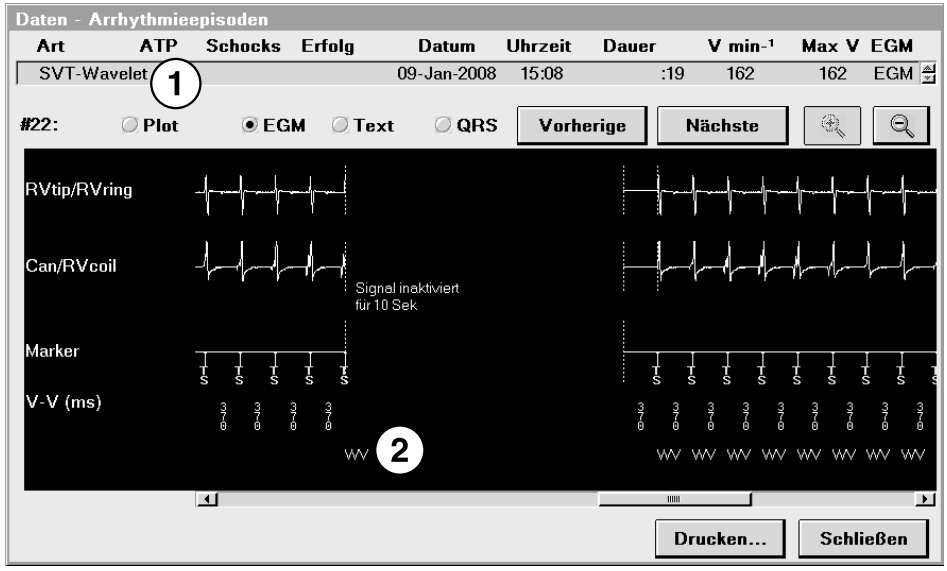
Die gespeicherten Episodendaten liefern Informationen zum Verhalten des Wavelet-Kriteriums.

Wählen Sie das Datensymbol

⇒ Klinische Diagnostik

⇒ Arrhythmieepisoden

Abbildung 80. Dieses Episoden-EGM lässt erkennen, dass die Wavelet-Funktion die VT-Erkennung zurückgehalten hat

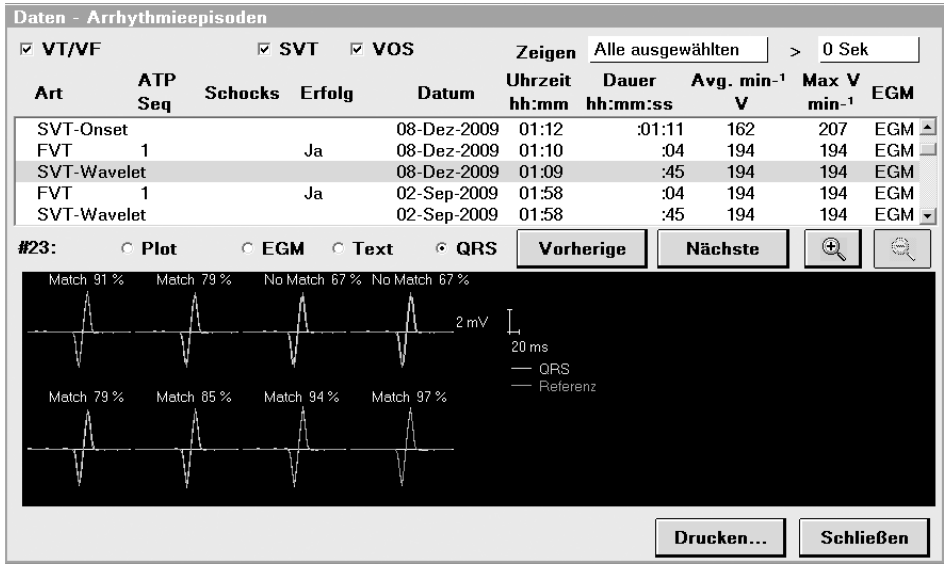


1 Episoden, bei denen die Erkennung unterdrückt wurde, werden mit “SVT-Wavelet” gekennzeichnet.

2 Im Status-Markerkanal der EGM-Anzeige werden ventrikuläre Ereignisse, bei denen die VT-Erkennung durch das Wavelet-Kriterium unterdrückt wurde, durch “WV” gekennzeichnet.

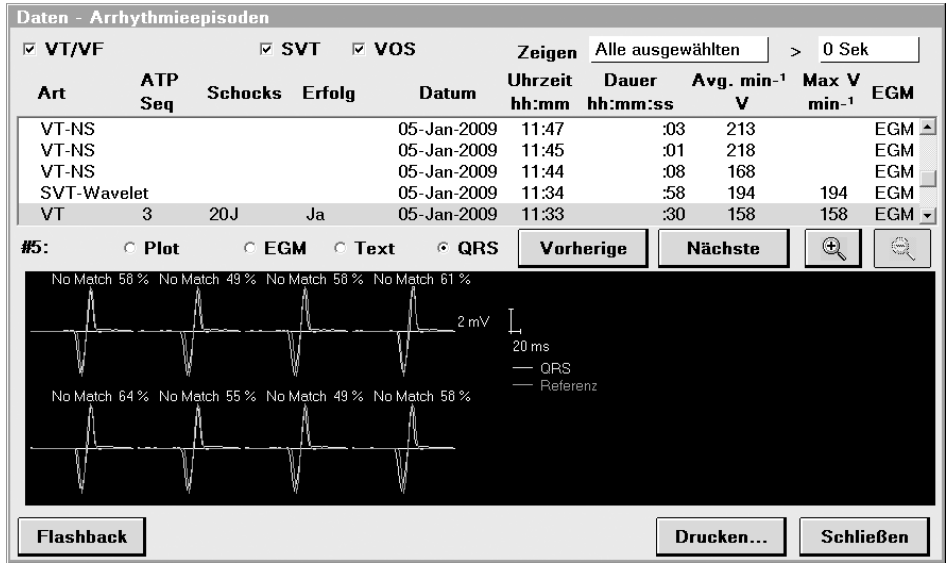
7.2.5.4 QRS-Komplexe mit hohem Match Score

Abbildung 81. Aufgezeichnete SVT-Episode mit QRS-Komplexen, die mit der Referenz übereinstimmen



7.2.5.5 QRS-Komplexe mit niedrigem Match Score

Abbildung 82. Aufgezeichnete VT-Episode mit QRS-Komplexen, die mit der Referenz nicht übereinstimmen



7.3 Abgrenzung von Sinustachykardien gegen VT anhand des Onset-Kriteriums

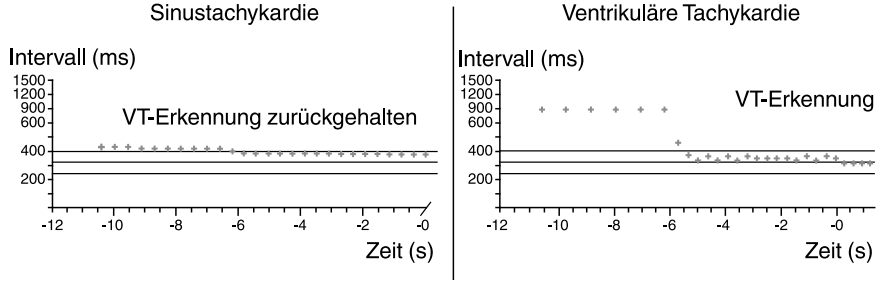
Bei Patienten mit Sinustachykardien können ventrikuläre Frequenzen auftreten, die in die VT-Erkennungszone fallen. Wenn solche schnellen ventrikulären Frequenzen anhalten, kann dies zur inadäquaten Abgabe einer VT-Therapie führen. Sinustachykardien können im Allgemeinen durch die Geschwindigkeit der ventrikulären Frequenzerhöhung von ventrikulären Tachykardien unterschieden werden. Im Normalfall liegt bei einer ventrikulären Tachykardie ein plötzlicher ventrikulärer Frequenzanstieg vor, während Sinustachykardien durch eine allmähliche ventrikuläre Frequenzerhöhung charakterisiert sind.

7.3.1 Systemlösung: Onset-Kriterium

Durch Beurteilung des ventrikulären Frequenzanstiegs kann das Onset-Kriterium dazu beitragen, dass Sinustachykardien nicht als VT-Episoden erkannt werden. Wenn sich die ventrikuläre Frequenz nur allmählich erhöht, wie es bei Sinustachykardien normalerweise der Fall ist, klassifiziert das implantierte Gerät wahrgenommene ventrikuläre Ereignisse, die in der VT-Erkennungszone auftreten, nicht als VT-Ereignisse. Wenn sich die ventrikuläre Frequenz nur rasch erhöht, wie es bei einer ventrikulären Tachykardie-Episode normalerweise der Fall ist, klassifiziert das implantierte Gerät wahrgenommene ventrikuläre Ereignisse, die in der VT-Erkennungszone auftreten, als VT-Ereignisse.

7.3.2 Funktionsweise des Onset-Kriteriums

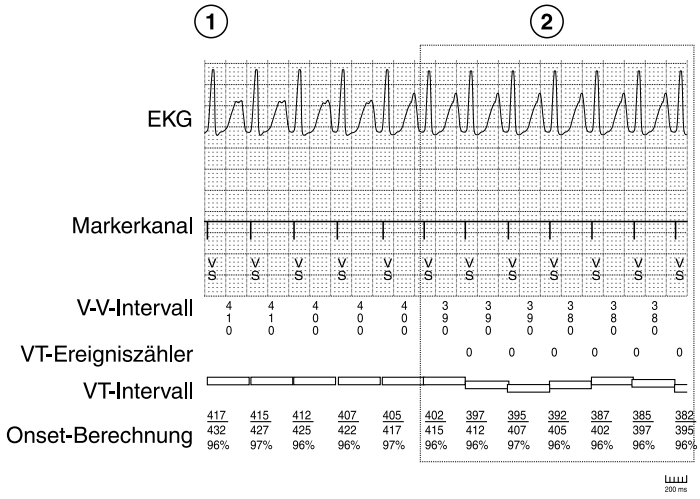
Abbildung 83. Allmählicher vs. plötzlicher Frequenzanstieg



Ein programmierbarer Wert für “Onset Prozent” wird zur Beurteilung der Frage verwendet, ob sich die durchschnittliche Zyklusdauer von einer aus vier Intervallen bestehenden Intervallreihe zur nächsten plötzlich oder allmählich geändert hat. Wenn Sie den Wert “Onset Prozent” niedriger wählen, ist ein stärkerer Frequenzanstieg erforderlich, damit das implantierte Gerät VT erkennt. Wenn Sie den Wert “Onset Prozent” höher wählen, ist ein geringerer Frequenzanstieg erforderlich, damit das implantierte Gerät VT erkennt.

Wenn die ventrikuläre Frequenz nur allmählich ansteigt, wie in Abbildung 84 gezeigt, verhindert das Onset-Kriterium, dass in der VT-Erkennungszone auftretende, wahrgenommene ventrikuläre Intervalle als VT-Ereignisse klassifiziert werden.

Abbildung 84. Onset-Kriterium bei einer allmählich ansteigenden ventrikulären Frequenz

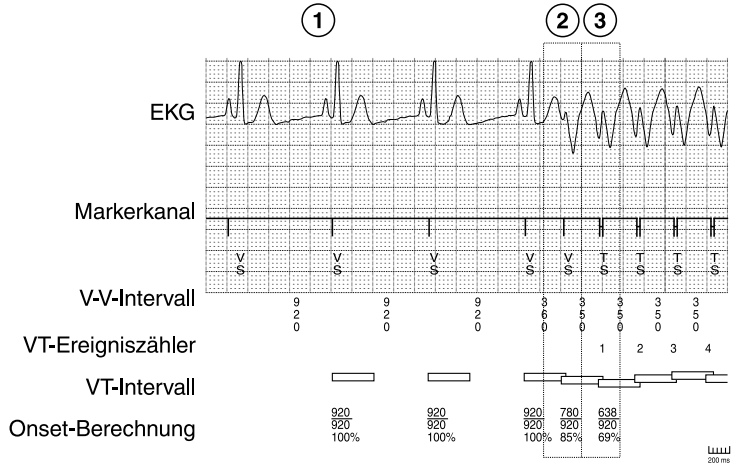


1 Die ventrikuläre Frequenz steigt an (die Zyklusdauer der Intervalle nimmt ab).

2 Die ventrikuläre Frequenz liegt jetzt in der VT-Erkennungszone, der Frequenzanstieg erfolgt jedoch nur allmählich. Die durchschnittliche Zyklusdauer einer beliebigen, aus vier Einzelintervallen bestehenden Intervallreihe ist niemals um 81% (oder mehr) kürzer als die der aus vier Einzelintervallen bestehenden vorhergehenden Intervallreihe. (In diesem Beispiel beträgt der Wert “Onset Prozent” 81%.)

Wenn die ventrikuläre Frequenz rasch ansteigt, wie in Abbildung 85 gezeigt, erlaubt es das Onset-Kriterium, dass in der VT-Erkennungszone auftretende, wahrgenommene ventrikuläre Intervalle als VT-Ereignisse klassifiziert werden.

Abbildung 85. Onset-Kriterium bei einem sprunghaften Anstieg der ventrikulären Frequenz



1 Die ventrikuläre Frequenz ist langsam und gleichmäßig.

2 Die ventrikuläre Frequenz steigt plötzlich an; dabei fällt das erste Intervall in die VT-Erkennungszone. Da jedoch das durchschnittliche ventrikuläre Intervall 85% des Durchschnitts aus den vorhergehenden vier Intervallen beträgt (und der Rhythmus somit langsamer ansteigt als das programmierte Onset Prozent-Limit von 81%), wird dieses Intervall nicht als VT-Ereignis klassifiziert.

3 Das durchschnittliche ventrikuläre Intervall beträgt jetzt nur noch 69% des Durchschnitts aus den vorhergehenden vier Intervallen (der Rhythmus steigt somit schneller an als das programmierte Onset Prozent-Limit von 81%); daher wird dieses Intervall als VT-Ereignis klassifiziert.

7.3.2.1 VT-Monitor-Ereignisse und das Onset-Kriterium

Das Onset-Kriterium wird sowohl auf VT-Erkennung als auch auf VT-Überwachung angewandt.

7.3.2.2 Sicherstellen einer adäquaten Erkennung von VT- und VF-Ereignissen

Anhaltende Arrhythmieepisoden – Das Onset-Kriterium hat keinerlei Auswirkungen auf die Neuerkennung von ventrikulären Tachyarrhythmien. Bei Erkennung einer VT-, FVT- oder VF-Episode wird das Onset-Kriterium bis zur Terminierung der Episode ausgesetzt.

VF-Erkennung – Das Onset-Kriterium hat keinerlei Auswirkungen auf die VF-Erkennung. Das Onset-Kriterium kann verhindern, dass in der VT-Erkennungszone wahrgenommene

ventrikuläre Ereignisse als VT-Ereignisse klassifiziert werden, und hat somit Auswirkungen auf die VT-Erkennung, die FVT-via-VT-Erkennung und die Erkennung mit kombinierten Zählungen.

7.3.3 Hinweise zur Programmierung des Onset-Kriteriums

Durch Belastung induzierte VT-Episoden – Das Onset-Kriterium kann bei Patienten mit belastungsinduzierten VT-Episoden die Erkennung echter VT-Episoden verzögern.

Verminderte Empfindlichkeit der VT-Erkennung – Wenn der Wert “Onset Prozent” niedriger gewählt wird, besteht eine geringere Wahrscheinlichkeit, dass das implantierte Gerät Sinustachykardie-Episoden fälschlicherweise als ventrikuläre Tachykardien interpretiert. Allerdings kann sich auch die Wahrscheinlichkeit einer Erkennung echter ventrikulärer Tachykardien verringern.

7.3.4 Programmierung des Onset-Kriteriums

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ Erkennung (V.) …
  - ⇒ Onset …
    - ▷ Onset <Ein, Monitor>
    - ▷ Prozent

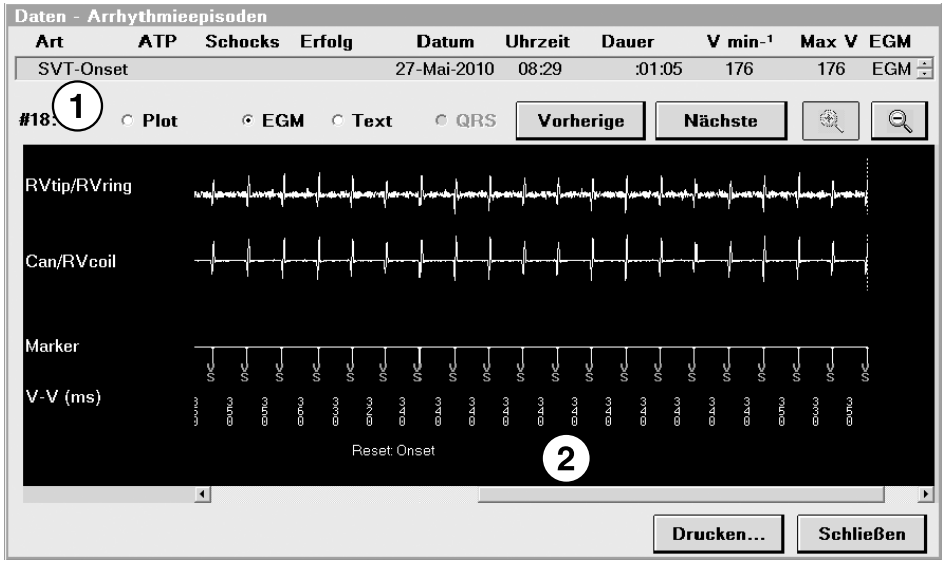
7.3.5 Auswertung des Onset-Kriteriums

Anhand der Anzeige Daten - Arrhythmieepisoden und der Onset-Option Monitor können Sie das Verhalten des Onset-Kriteriums beurteilen.

7.3.5.1 Anzeige Daten - Arrhythmieepisoden

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Klinische Diagnostik
  - ⇒ Arrhythmieepisoden
    - ⇒ EGM

Abbildung 86. Onset-Status-Marker zur Kennzeichnung einer zurückgehaltenen Erkennung



1 Eine Episode, bei der die Erkennung zurückgehalten wurde, wird mit “SVT-Onset” gekennzeichnet.

2 Im Status-Markerkanal der EGM-Anzeige werden ventrikuläre Ereignisse, bei denen die VT-Erkennung durch das Onset-Kriterium zurückgehalten wurde, durch “Reset: Onset” gekennzeichnet.

7.3.5.2 Onset-Option Monitor

Wählen Sie das Parametersymbol

⇒ Erkennung (V.) …

⇒ Onset …

▷ Onset <Monitor>

▷ Prozent

Mit der Einstellung Monitor können Sie den möglichen Nutzen des Onset-Kriteriums für den Patienten prüfen, ohne sie wirklich zu aktivieren.

Wenn das Onset-Kriterium auf “Monitor” programmiert ist, führt das implantierte Gerät alle mit dem Onset-Kriterium in Zusammenhang stehenden Berechnungen durch; diese haben jedoch keinerlei Auswirkungen auf die Klassifizierung der VT-Intervalle. Erkennt das implantierte Gerät eine VT- oder FVT-via-VT-Episode, deren Erkennung bei aktivierter Onset-Funktion zurückgehalten worden wäre, wird diese Episode im Episodentext vermerkt.

7.4 Abgrenzung von AT/AF gegen VT mittels des Stabilitätskriteriums

Durch Vorhofflimmern kann die ventrikuläre Frequenz bis in die VT-Erkennungszone hinein ansteigen und dadurch möglicherweise eine inadäquate ventrikuläre Tachyarrhythmie-Therapie auslösen. Vorhofflimmern geht normalerweise mit einer schnellen und unregelmäßigen (instabilen) ventrikulären Frequenz einher. Eine echte ventrikuläre Tachykardie ist normalerweise schnell, aber regelmäßig (stabil).

7.4.1 Systemlösung: Stabilitätsfunktion

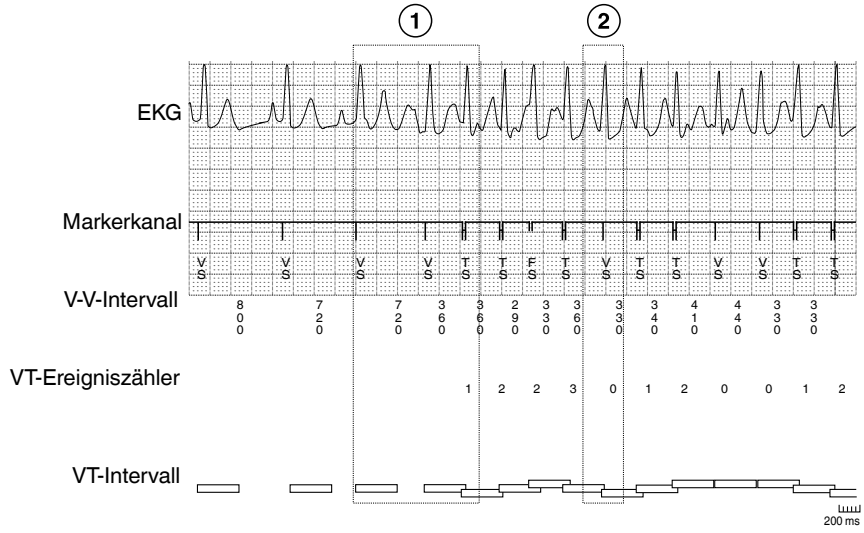
Durch Beurteilung der Stabilität der ventrikulären Frequenz kann das Stabilitätskriterium dazu beitragen, dass Vorhofflimmern nicht fälschlicherweise als ventrikuläre Tachyarrhythmie erkannt wird. Wenn das implantierte Gerät feststellt, dass die ventrikuläre Frequenz nicht stabil ist, klassifiziert es ventrikuläre Intervalle nicht als VT-Ereignisse, und zwar auch dann nicht, wenn diese in der VT-Erkennungszone auftreten.

7.4.2 Funktionsweise des Stabilitätskriteriums

Das Stabilitätskriterium wird angewandt, wenn das implantierte Gerät mindestens drei aufeinander folgende VT-Ereignisse gezählt hat. Ein Intervall wird als instabil klassifiziert, wenn es von irgendeinem der drei vorangegangenen Intervalle um mehr als das programmierte Stabilitätsintervall abweicht. Klassifiziert das implantierte Gerät ein Intervall als instabil, wird das Intervall als wahrgenommenes ventrikuläres Ereignis gekennzeichnet und die VT-Ereigniszählung auf Null zurückgesetzt.

Hinweis: Grundlagen des Stabilitätskriteriums sind die initiale Erkennung und die Neuerkennung von VT- und FVT-via-VT-Episoden.

Abbildung 87. Funktionsweise des Stabilitätskriteriums während eines Vorhofflimmerns



1 Das Vorhofflimmern setzt ein und wird mit einer hohen Frequenz auf den Ventrikel übergeleitet.

2 Nach drei VT-Ereignissen wird das Stabilitätskriterium angewandt. Da das 360 ms-Intervall um mehr als das programmierte Stabilitätsintervall (hier 50 ms) von dem 290 ms-Intervall abweicht, setzt das implantierte Gerät den VT-Ereigniszähler auf Null zurück.

7.4.2.1 Stabilitätskriterium für VT-Monitor-Ereignisse

Die VT-Monitor-Zone verfügt über ein nicht programmierbares Stabilitätskriterium, das die VT-Monitor-Ereigniszählung zurücksetzen kann, dies jedoch unabhängig von der VT-Ereigniszählung. Die VT-Monitor-Ereigniszählung muss mindestens den Wert 3 erreichen, damit dieses Stabilitätskriterium auf Ereignisse in der VT-Monitor-Zone angewandt werden kann. Beachten Sie, dass zu diesem Vorgang keine Daten erfasst werden.

7.4.3 Hinweise zur Programmierung des Stabilitätskriteriums

Stabilitätsintervall – Die Wahl eines kleinen Stabilitätsintervalls wird unter Umständen der normalen Intervallvariabilität einer VT-Episode nicht gerecht und kann somit die Empfindlichkeit der VT-Erkennung herabsetzen.

7.4.4 Programmierung des Stabilitätskriteriums

Wählen Sie das Parametersymbol

⇒ Erkennung (V.)…

▷ Stabilität

7.4.5 Auswertung des Stabilitätskriteriums

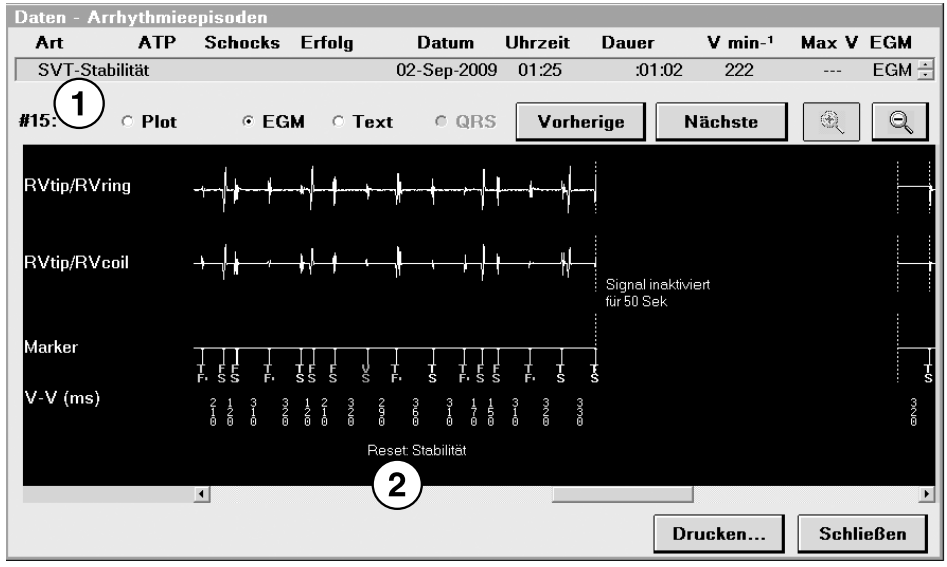
Anhand der Anzeige Daten - Arrhythmieepisoden können Sie das Verhalten des Stabilitätskriteriums beurteilen.

Wählen Sie das Datensymbol

⇒ Klinische Diagnostik

⇒ Arrhythmieepisoden

Abbildung 88. Status-Marker zur Kennzeichnung einer durch das Stabilitätskriterium zurückgehaltenen Erkennung



1 Eine Episode, bei der die Erkennung durch das Stabilitätskriterium zurückgehalten wurde, wird mit “SVT-Stabilität” gekennzeichnet.

2 Im Status-Markerkanal der EGM-Anzeige werden ventrikuläre Ereignisse, bei denen die Erkennung durch das Stabilitätskriterium zurückgehalten wurde, durch “Reset: Stabilität” gekennzeichnet.

7.5 Erkennung lang anhaltender Tachyarrhythmien mittels SVT-Therapie-Inhibierung

Die SVT-Diskriminierungskriterien (Onset, Stabilität und Wavelet) dienen dazu, die Erkennung und Therapie bei ventrikulären Frequenzen supraventrikulären Ursprungs zurückzuhalten. Bei manchen Patienten müssen die SVT-Diskriminierungskriterien eventuell außer Kraft gesetzt werden, wenn eine ventrikuläre Tachyarrhythmie eine bestimmte Dauer überschreitet.

7.5.1 Systemlösung: SVT-Therapie-Inhibierung

Die Funktion SVT-Therapie-Inhibierung ermöglicht eine Therapieabgabe bei ventrikulären Tachyarrhythmien, die eine programmierte Dauer überschreiten.

7.5.2 Funktionsweise der SVT-Therapie-Inhibierung

Die programmierte Dauer der SVT-Therapie-Inhibierung beginnt, wenn eine VF-, FVT- oder VT-Erkennung erfolgt ist oder durch eine SVT-Diskriminierungsfunktion zurückgehalten wurde. Hält die Tachyarrhythmie länger an als die programmierte Inhibierungsdauer, werden alle SVT-Diskriminierungskriterien ausgesetzt und eine Therapieabgabe durch das Gerät freigegeben.

Stellt das implantierte Gerät während der Dauer der SVT-Therapie-Inhibierung fest, dass die SVT-Diskriminierungskriterien nicht mehr anwendbar sind, erfolgt die VF-, FVT- oder VT-Erkennung und die Therapie wird unabhängig von der Funktion SVT-Therapie-Inhibierung abgegeben.

Hinweis: Die SVT-Therapie-Inhibierung wird nicht auf Frequenzen in der VT-Monitor-Zone angewandt.

7.5.3 Hinweise zur Programmierung der SVT-Therapie-Inhibierung

SVT-Therapie-Inhibierung und inadäquate Therapien – Nach Ablauf der programmierten SVT-Therapie-Inhibierungsdauer und nach dem Aussetzen der SVT-Diskriminierungskriterien kann das implantierte Gerät unter Umständen eine ventrikuläre Tachyarrhythmie erkennen, bei der es sich in Wirklichkeit um eine übergeleitete SVT handelt. In einem solchen Fall kann es zur inadäquaten Abgabe einer Tachyarrhythmietherapie kommen.

7.5.4 Programmierung der SVT-Therapie-Inhibierung

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ Erkennung (V.)…
  - ⇒ SVT-Therapie-Inhibierung…
    - ▷ Alle Zonen

7.5.5 Auswertung der SVT-Therapie-Inhibierung

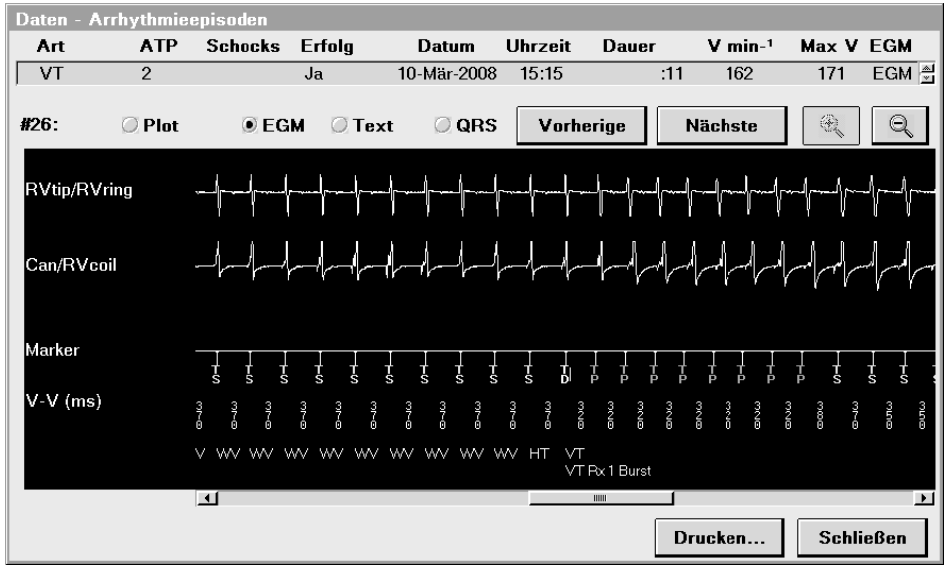
7.5.5.1 Gerätestatusleiste

Wenn eine programmierte Dauer der SVT-Therapie-Inhibierung während einer Programmiersitzung abläuft, wird in der Gerätestatusleiste der Vermerk “Ablauf SVT-Ther.-Inhib.” angezeigt.

7.5.5.2 Anzeige Daten - Arrhythmieepisoden

Wenn die programmierte Dauer bis zum Ablauf der SVT-Therapie-Inhibierung während einer Episode erreicht wurde, enthält das gespeicherte EGM der betreffenden Episode den Status-Marker “HT” an der Stelle, an der die SVT-Therapie-Inhibierungszeit abgelaufen ist.

Abbildung 89. Anzeige des Episoden-EGMs



Im Episodentext enthält das Feld Initial den Vermerk “SVT-Therapie-Inhibierung”.

7.6 Unterscheidung zwischen Störsignalen der RV Elektrode und VT/VF

Ein Oversensing von Störsignalen der RV Elektrode kann bei einem Elektrodenbruch, bei einer Beschädigung der Elektrodenisolierung, bei einer Elektrodendislokation oder bei einem fehlerhaften Anschluss der Elektrode vorkommen. Wenn das Oversensing nicht identifiziert wird, kann dies dazu führen, dass das implantierte Gerät körperfremde Störsignale als schnelle ventrikuläre Ereignisse erkennt. Wenn das Oversensing anhält, können solche vermeintlichen schnellen ventrikulären Frequenzen zur inadäquaten Abgabe einer VT-Therapie führen.

7.6.1 Systemlösung: Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“ und Funktion „Signalton bei Störsignal Erkennung RV Elektrode“

Die Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“ vergleicht ein Fernfeld-EGM-Signal mit dem Nahfeld-Wahrnehmungssignal, um Störsignale auf der RV Elektrode von VT/VF unterscheiden zu können. Wenn beim Vergleich dieser Signale ein Störsignal identifiziert wird, werden die Erkennung und Therapie von VT/VF zurückgehalten und eine Mitteilung zum Störsignal auf der RV Elektrode ausgelöst. Diese Mitteilung erfolgt in Form eines Signaltons, der den Patienten zur Kontaktaufnahme mit dem Arzt veranlassen soll, zudem in Form einer Anmerkung, die am Medtronic CareLink Programmiergerät Modell 2090 angezeigt werden kann, sowie in Form einer Medtronic CareAlert Mitteilung, die den Arzt über das notwendig gewordene Eingreifen in Kenntnis setzt.

7.6.2 Funktionsweise der Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“

Bei einer vermuteten VT oder VF vergleicht das Gerät das wahrgenommene RV Signal mit einem Fernfeld-EGM-Signal auf dem Kanal EGM2. Wenn die RV Elektrode richtig funktioniert, stimmen diese beiden Signale miteinander überein. Wenn das RV Signal anhaltende Aktivität in der VT/VF-Zone erkennen lässt, die im Fernfeld-EGM-Signal nicht zu erkennen ist, wird dies auf Störsignale zurückgeführt und die Therapie der vermeintlichen VT/VF zurückgehalten.

Hinweis: Die Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“ wird nur auf die initiale Erkennung angewandt.

Abbildung 90. Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“



1 Echte Ereignisse sind gleichzeitig im Nahfeldsignal und im Fernfeldsignal erkennbar.
2 Störsignale (schattierter Bereich) sind nur als Aktivität im Nahfeldsignal erkennbar.

In Abbildung 90 sind Störsignale auf dem Nahfeld-Wahrnehmungssignal erkennbar, während im Vergleich dazu das Fernfeld-EGM-Signal einen normalen Signalverlauf aufweist.

7.6.2.1 Timeout der Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“

Die Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“ beinhaltet ein programmierbares Timeout-Intervall. Während eines ununterbrochenen Störsignalereignisses auf der RV Elektrode hält das implantierte Gerät die Therapie für die Dauer dieses Intervalls zurück. Sollte das Störsignalereignis auf der RV Elektrode über das programmierte Intervall hinaus anhalten, wird die Therapie abgegeben. Das Timeout-Intervall kann zwischen 15 s und 2 min lang sein.

7.6.2.2 Signaltöne und Medtronic CareAlert Monitoring bei Störsignalen auf der RV Elektrode

Wenn die VT/VF-Erkennung aufgrund von Störsignalen auf der Elektrode zurückgehalten wird und die Funktion „Signalton bei Störsignal Erkennung RV Elektrode“ aktiviert ist, gibt das Gerät einen Signalton ab. Danach wird der Signalton alle vier Stunden erneut abgegeben, beginnend mit dem nächsten planmäßigen 4-Stunden-Intervall (00:00 Uhr, 4:00 Uhr, 8:00 Uhr …). Der Signalton ertönt auch zum programmierten Signaltonzeitpunkt und wenn ein Magnet über das implantierte Gerät gehalten wird. Der Signalton wird so lange abgegeben, bis das implantierte Gerät über ein Programmiergerät abgefragt wurde. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.3, “Automatische Signalisierungen und Meldungen bei klinisch bedeutsamen und systemrelevanten Ereignissen”, Seite 115.

7.6.3 Programmierung der Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ Erkennung (V.) …
  - ⇒ Störsignal RV Elektrode …
    - ▷ Störsignal RV Elektrode <Ein, Ein+Timeout>
    - ▷ Timeout

7.6.4 Programmierhinweise zur Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“

EGM2-Programmierung – Wenn die Funktion „Störsignal RV Elektrode“ auf Ein oder Ein+Timeout programmiert ist, muss der Kanal EGM2 auf HVA/RVcoil oder RVcoil/SVC programmiert sein.

7.6.5 Programmierung der Funktion „Signalton bei Störsignal Erkennung RV Elektrode“

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ Signalton …
  - ⇒ Signalton Elektroden-/Geräteintegrität …
    - ⇒ RV Elektrode … | Geräteton
      - ▷ Signaltonpriorität
      - ▷ Störsignal RV Elektrode

Hinweis: Die Funktion „Signalton bei Störsignal Erkennung RV Elektrode“ kann nur aktiviert werden, wenn die Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“ auf Ein oder Ein+Timeout programmiert ist.

7.6.5.1 Programmierung der Home Monitor-Signaltöne

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ Signalton …
  - ⇒ Signalton Elektroden-/Geräteintegrität …
    - ⇒ RV Elektrode … | Home Monitor <Ja>
      - ▷ Störsignal RV Elektrode

7.6.6 Auswertung von Ereignissen im Kontext der Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“

Wenn das implantierte Gerät einen Signalton aufgrund der Erkennung eines Störsignals auf der RV Elektrode abgibt oder das Programmiergerät meldet, dass ein von der Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“ erkanntes Ereignis eingetreten ist, sehen Sie sich die dazugehörigen Warnmeldungen an und werten Sie die Diagnosedaten aus, um festzustellen, ob möglicherweise ein Störsignal auf der RV Elektrode vorliegt.

Hinweise:

- Das implantierte Gerät erfasst Episodenlisten zu Oversensing von Störsignalen auf der RV Elektrode nur, wenn die Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“ auf Ein oder Ein+Timeout programmiert ist.
- Das implantierte Gerät gibt Signaltöne nach Vorgabe der Funktion „Signalton bei Störsignal Erkennung RV Elektrode“ nur ab, wenn die Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“ auf Ein oder Ein+Timeout programmiert ist, und wenn die Funktion „Signalton bei Störsignal Erkennung RV Elektrode“ auf Ein programmiert ist.

7.6.6.1 Episodentext

Wählen Sie das Datensymbol
⇒ Klinische Diagnostik
⇒ Arrhythmieepisoden
⇒ Text

Zu Episoden mit Oversensing von Störsignalen auf der RV Elektrode enthält der Episodentext folgende Informationen:

- eine Episodenliste zur Funktion "V. Oversensing - Störsignal" mit folgenden Daten:
  - Dauer
  - Max. ventr. Freq.
  - V. Median
  - Aktivität bei Onset
- eine Liste mit allen anderen zu dieser Episode ausgelösten Erkennungskriterien und den programmierten Werten zu allen anderen Erkennungsfunktionen
- Beschreibung der Wavelet-Aktivität, sofern ausgelöst
- programmierte Werte für VF-, FVT- und VT-Erkennung und Neuerkennung zum Zeitpunkt der Episode
- Status (Ein/Aus) der SVT-Diskriminierungsfunktionen zum Zeitpunkt der Episode

7.6.6.2 Episoden-EGM

Wählen Sie das Datensymbol

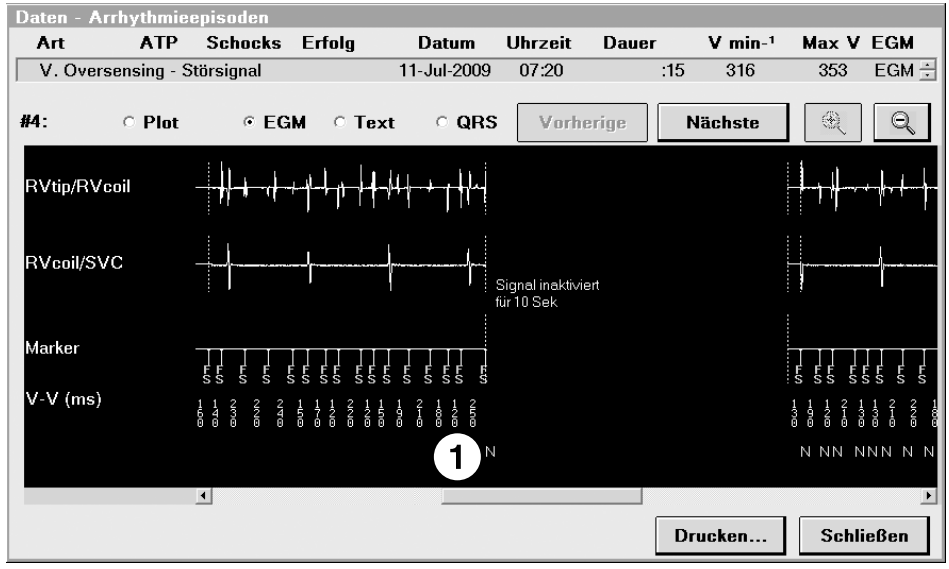
⇒ Klinische Diagnostik

⇒ Arrhythmieepisoden

⇒ EGM

Der Status-Marker “N” wird als Hinweis auf die Aktivität der Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“ angezeigt, wenn die Erkennung einer ventrikulären Tachyarrhythmie durch die Diskriminierungsfunktion zurückgehalten wurde. Der Marker “NT” wird angezeigt, wenn Dauer der Inhibierung durch die Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“ abgelaufen ist.

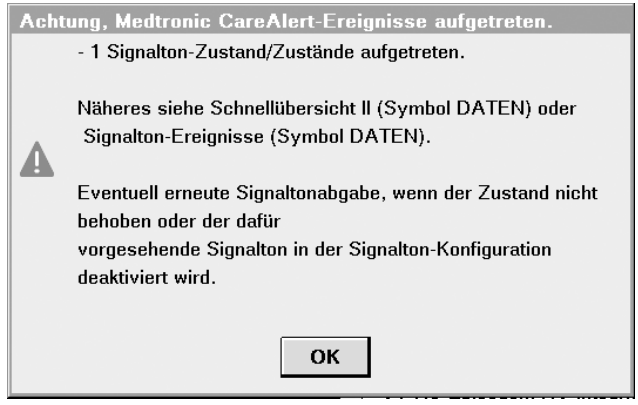
Abbildung 91. Episoden-EGM für ein Ereignis im Kontext der Diskriminierungsfunktion "Störsignal RV Elektrode"



1 Eintrag des Markers “N” bei Erkennung des Störsignals auf der RV Elektrode.

7.6.6.3 Medtronic CareAlert Fenster

Bei der Abfrage des implantierten Geräts werden Sie durch ein CareAlert Fenster darüber informiert, dass ein Signalton-Zustand vorliegt, der auch mit der Funktion “Signalton bei Störsignal Erkennung RV Elektrode” zusammenhängen kann.


Achtung, Medtronic CareAlert-Ereignisse aufgetreten.
- 1 Signalton-Zustand/Zustände aufgetreten.
Näheres siehe Schnellübersicht II (Symbol DATEN) oder Signalton-Ereignisse (Symbol DATEN).
Eventuell erneute Signaltonabgabe, wenn der Zustand nicht behoben oder der dafür vorgesehende Signalton in der Signalton-Konfiguration deaktiviert wird.
OK

7.6.6.4 Anmerkungen in der Schnellübersicht II

Wählen Sie das Datensymbol
⇒ Schnellübersicht II

Überzeugen Sie sich davon, dass in der Anmerkungsliste der Schnellübersicht II eine Warnung zum Störsignal auf der RV Elektrode vorhanden ist.

Ausführliche Informationen zum Anzeigen und zur Interpretation sämtlicher Informationen der Schnellübersicht II finden Sie in Abschnitt 5.2, “Übersichtsdarstellung der zuletzt gespeicherten Daten”, Seite 111.

7.6.6.5 Medtronic CareAlert Ereignisse

Wählen Sie das Datensymbol
⇒ Signalton-Ereignisse

Überzeugen Sie sich davon, dass in der Liste der CareAlert Ereignisse eine Warnung zum Störsignal auf der RV Elektrode vorhanden ist.

7.7 Inaktivieren und Reaktivieren der Erkennung von Tachyarrhythmien

In bestimmten Situationen kann es erforderlich sein, die Erkennung von Tachyarrhythmien vorübergehend zu deaktivieren. Beispiele hierfür sind Notfalltherapien und bestimmte Tests bei EP-Untersuchungen, bei denen Therapien manuell abgegeben werden und keine Erkennung oder Episodenspeicherung erforderlich ist. Auch bestimmte chirurgische Verfahren wie z. B. Elektrokauterisation, HF-Ablation oder Lithotripsie können eine inadäquate Erkennung von Tachyarrhythmien und eine unnötige Therapieabgabe zur Folge haben.

Bei inaktivierter Erkennung erfolgt vorübergehend keine Klassifizierung von Intervallen zur Erkennung von Tachyarrhythmien. Die Wahrnehmung und die Antibradykardiestimulation sind weiterhin aktiv, und die programmierten Erkennungseinstellungen bleiben unverändert. Wenn die Erkennung wieder einsetzt, geschieht dies mit den zuvor programmierten Erkennungseinstellungen.

7.7.1 Hinweise zur Inaktivierung der Erkennung

Wenn Sie die Erkennung während eines laufenden Tachyarrhythmie-Erkennungsprozesses inaktivieren, jedoch vor Abschluss der eigentlichen Erkennung, kommt es nicht zur initialen Erkennung. Sobald Sie die Erkennung reaktivieren, beginnt die Erkennung von vorne.

Wenn Sie die Erkennung nach erfolgter Erkennung einer Tachyarrhythmie inaktivieren und die Erkennung vor der Terminierung der Tachyarrhythmie-Episode reaktivieren, funktioniert die Neuerkennung je nach Episodentyp wie folgt:

VT/FVT/VF-Episoden – Wenn Sie die Erkennung während einer Therapieabgabe inaktivieren, wird die laufende Therapieabgabe zu Ende geführt, eine Neuerkennung erfolgt jedoch erst wieder nach Reaktivierung der Erkennung. Wenn Sie die Erkennung vor der Terminierung der Episode reaktivieren, setzt die Neuerkennung wieder ein, und die Episode wird neu erkannt, wenn der programmierte Wert “Ereignisse zur Neuerkennung” erreicht ist.

VT-Monitor-Episoden – Wenn Sie die Erkennung während einer erkannten VT-Monitor-Episode inaktivieren und die Erkennung vor Beendigung der Episode reaktivieren, werden Episodendaten für die Dauer von zwei Episoden gespeichert, von denen die erste bei noch schneller Frequenz beendet wurde.

7.7.2 Inaktivieren und Reaktivieren der Erkennung über das Programmiergerät

Abbildung 92. Schaltflächen [Inaktiv.] und [Reaktiv.]



Die Schaltflächen [Inaktiv.] und [Reaktiv.] können verwendet werden, wann immer eine Telemetrieverbindung zum Gerät besteht und dessen Software aktiv ist.

1. Zum Inaktivieren der Erkennung wählen Sie die Schaltfläche [Inaktiv.]. Am Programmiergerät wird in der Statusleiste der Hinweis INAKTIVIERT angezeigt.
2. Zum Reaktivieren der Erkennung wählen Sie die Schaltfläche [Reaktiv.].

7.7.3 Inaktivieren und Reaktivieren der Erkennung mit einem Magneten

1. Zum Inaktivieren der Erkennung halten Sie den Magneten (z. B. den Tachy Patientenmagnet Modell 9466) über das implantierte Gerät.
2. Zum Reaktivieren der Erkennung entfernen Sie den Magneten vom implantierten Gerät.

Hinweis: Der Programmierkopf enthält einen Magneten, der die Erkennung von Tachyarrhythmien vorübergehend unterbrechen kann. Die Erkennung wird nicht unterbrochen, wenn zwischen implantiertem Gerät und Programmiergerät eine Telemetrieverbindung besteht. Weitere Informationen zur Herstellung von Telemetrieverbindungen finden Sie in Abschnitt 3.1, “Herstellen einer Telemetrieverbindung zwischen implantiertem Gerät und Programmiergerät”, Seite 34.

8 Konfigurieren von Tachyarrhythmietherapien

8.1 Behandlung von als VF erkannten Episoden

Kammerflimmern (VF) wird am Vorhandensein eines extrem unregelmäßigen ventrikulären Rhythmus erkannt. VF ist lebensbedrohlich, wenn es nicht umgehend durch eine Defibrillationstherapie behandelt wird.

8.1.1 Systemlösung: VF-Therapien

Das implantierte Gerät kann mit einer Defibrillationstherapie auf ventrikuläre Tachyarrhythmie-Episoden reagieren, die in der VF-Zone erkannt wurden (VF-Episoden). Diese Therapie soll die Episode durch gleichzeitige Depolarisation des Myokardgewebes und Wiederherstellung des normalen Sinusrhythmus terminieren.

Das implantierte Gerät kann so programmiert werden, dass es vor oder während der Aufladung für die erste Defibrillationstherapie eine Serie von ventrikulären Antitachykardiestimulationen (ATP-Therapien) abgibt. Auf diese Weise können versuchsweise schnelle, aber stabile ventrikuläre Tachyarrhythmien terminiert werden, für deren Terminierung eine Defibrillationstherapie nicht unbedingt erforderlich ist.

Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 7.1, “Erkennung ventrikulärer Tachyarrhythmien”, Seite 193 und Abschnitt 8.2, “Behandlung von VT- und FVT-Episoden durch Antitachykardie-Stimulationstherapien”, Seite 254.

8.1.2 Funktionsweise von VF-Therapien

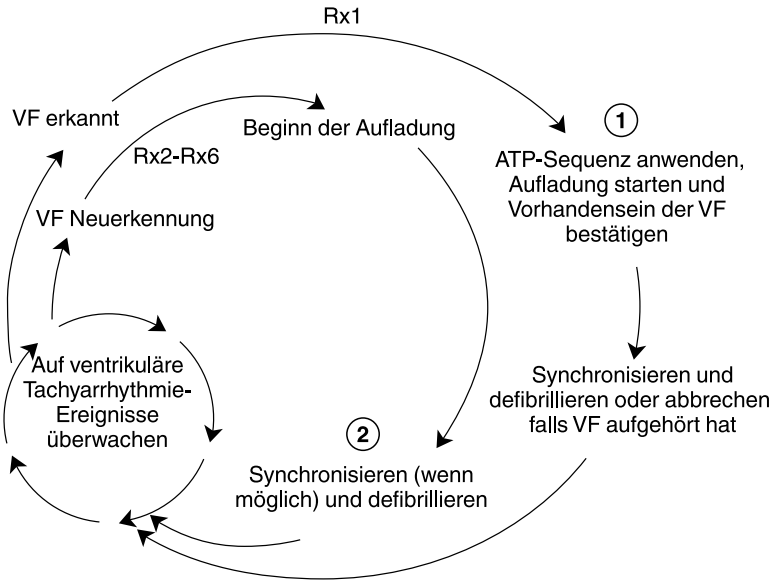
Das implantierte Gerät kann auf die Abgabe einer Sequenz von bis zu sechs Therapien zur Behandlung von VF-Episoden programmiert werden, jede mit eigenen Einstellungen für Energie und Strompfad. Wenn die erste Therapie (“Rx1”) zur erfolgreichen Terminierung der Episode führt, beobachtet das implantierte Gerät das Herz weiterhin auf eventuell nachfolgende VF-Episoden. Erkennt das implantierte Gerät die VF-Episode nach Abgabe der ersten Therapie erneut, gibt es die zweite VF-Therapie (“Rx2”) ab. Wenn die zweite Therapie erfolgreich ist, beobachtet das implantierte Gerät das Herz weiterhin auf eventuell nachfolgende VF-Episoden. Dieser Prozess wird so lange fortgesetzt, bis die Episode endet oder die letzte programmierte Therapie abgegeben wurde.

Für die erste VF-Therapie, und nur für diese, können Sie das implantierte Gerät so programmieren, dass zunächst versucht wird, die ventrikuläre Tachyarrhythmie mittels einer ATP-Therapie zu terminieren, bevor es zur Abgabe eines Defibrillationsschocks kommt. Sie können wählen, ob diese ATP-Therapie vor oder während der Aufladung für die erste Defibrillationstherapie abgegeben werden soll. Auf diese Weise können schnelle, aber stabile ventrikuläre Tachyarrhythmien unter Umständen terminiert werden, für deren Terminierung eine Defibrillationstherapie nicht unbedingt erforderlich ist.

Bei der ersten programmierten Defibrillationstherapie versucht das implantierte Gerät nach Abschluss des Ladevorgangs, das Andauern der VF-Episode zu bestätigen, bevor es den Schock abgibt. Das implantierte Gerät bricht die Therapie ab, wenn die ventrikuläre Tachyarrhythmie spontan aufgehört hat oder von der Funktion ATP während Laden terminiert wurde. Andernfalls versucht das implantierte Gerät, einen auf ein wahrgenommenes ventrikuläres Ereignis synchronisierten Defibrillationsschock abzugeben.

Bei nachfolgenden Defibrillationsschocks wird das Andauern der VF nicht bestätigt. Ist eine Synchronisierung dieser Therapien mit einem wahrgenommenen ventrikulären Ereignis nicht möglich, erfolgt die Therapieabgabe asynchron.

Abbildung 93. Überblick über VF-Therapien



1 Der Zeitpunkt des Ladebeginns und der VF-Bestätigung hängt davon ab, ob die Funktion ATP vor Laden oder ATP während Laden verwendet wird, oder auf ATP verzichtet wird.

2 Das implantierte Gerät versucht, die Defibrillation auf ein ventrikuläres Ereignis zu synchronisieren. Wenn dies nicht möglich ist, wird die Defibrillation asynchron abgegeben.

8.1.2.1 Abgeben von Hochspannungstherapien

Für die Abgabe einer Defibrillationstherapie muss das implantierte Gerät zunächst seine Hochspannungskondensatoren auf die programmierte Energie aufladen. Die für die Aufladung der Kondensatoren benötigte Zeit hängt von der programmierten Energie, dem Ladezustand der Batterie und der seit dem letzten Aufladen der Kondensatoren vergangenen Zeit ab. Die Programmierung der Energieabgabe erfolgt für jede Defibrillationstherapie separat. Defibrillationsimpulse sind durch biphasische Impulsformen gekennzeichnet, bei denen der Strompfad für den Hochspannungsimpuls während der Impulsabgabe auf halbem Wege umgekehrt wird.

Informationen zu den folgenden Themen finden Sie in Abschnitt A.5, “Energiewerte und typische Ladezeiten”, Seite 312:

- typische Ladezeiten für eine Aufladung der Kondensatoren auf maximale Energie
- Gegenüberstellung von abgegebener und gespeicherter Energie

8.1.2.2 Auswählen der Hochspannungselektroden und des Strompfads

Mit den Parametern Active Can /SVC-Spule und Strompfad legen Sie die zu verwendenden Elektrodenpole und die Stromrichtung der Defibrillations- und Kardioversionsimpulse fest. Zum Parameter Active Can/SVC-Spule gehören folgende Einstellungen:

- Bei Programmierung des Parameters Can+SVC auf Ein werden das elektrisch aktive Gehäuse (Active Can, HVA) und der SVC-Spule (HVX) miteinander verbunden. Der Strom fließt zwischen diesen beiden Elektrodenpolen und der RV-Spule (HVB).
- Mit der Einstellung Can Aus wird die Funktion Active Can deaktiviert. In diesem Fall muss eine SVC-Elektrode implantiert werden. Der Strom fließt zwischen der SVC-Spule (HVX) und der RV-Spule (HVB).
- Mit der Einstellung SVC Aus wird sichergestellt, dass eine gegebenenfalls implantierte SVC-Elektrode nicht verwendet wird. Der Strom fließt zwischen dem elektrisch aktiven Gehäuse (Active Can, HVA) und der RV-Spule (HVB).

Hinweis: Informationen zu Elektrodeneigenschaften finden Sie in Abschnitt 2.4, “Elektroden und Anschlüsse”, Seite 24.

Die Einstellungen für den Parameter Strompfad lauten AX>B und B>AX. AX bezieht sich auf die Elektrodenpole HVA und HVX; diese können einzeln oder kombiniert verwendet werden. B bezieht sich auf den Elektrodenpol HVB. Die Einstellung Strompfad definiert die Richtung des Stromflusses im ersten Segment der biphasischen Impulsform. Wenn dieser Parameter auf AX>B programmiert ist, fließt der Strom vom elektrisch aktiven Gehäuse (Active Can) und der SVC-Spule zur RV-Spule. Wenn dieser Parameter auf B>AX programmiert ist, fließt der Strom in umgekehrter Richtung.

8.1.2.3 ATP-Abgabe vor der ersten Defibrillation

Sie können das implantierte Gerät so programmieren, dass es vor Abgabe der ersten Defibrillationstherapie eine ATP-Therapie abgibt. Dadurch kann die Abgabe von Hochspannungsschocks bei Arrhythmien vermieden werden, die sich durch ATP terminieren lassen (z. B. schnelle monomorphe VT).

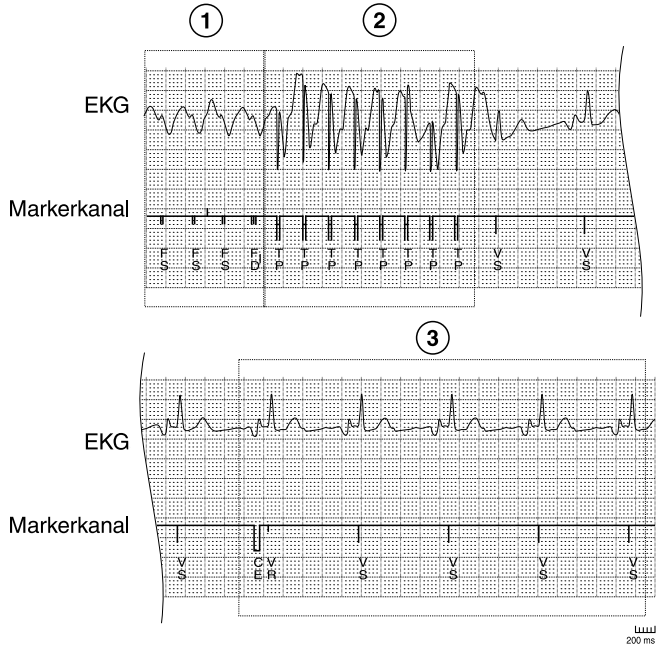
Wenn der ATP-Parameter auf “Während Laden” eingestellt ist, wird zu Beginn der Kondensatoraufladung für die Defibrillationstherapie eine einzelne ATP-Therapiesequenz abgegeben. Ist die Aufladung vor der vollständigen Abgabe der ATP-Therapiesequenz bereits abgeschlossen, wird die Synchronisation der Defibrillationstherapie bis zum Abschluss der ATP-Therapie hinausgezögert.

Wenn der ATP-Parameter auf “Vor Laden” eingestellt ist, wird bei Erkennung einer VF sofort eine ATP-Therapiesequenz abgegeben. Wird die VF neu erkannt, startet das implantierte Gerät den Ladevorgang und gibt eine zweite ATP-Sequenz ab.

Das implantierte Gerät gibt vor oder während dem Laden nur dann ATP-Therapien ab, wenn die letzten acht wahrgenommenen ventrikulären Intervalle mindestens dem programmierten Wert des Parameters “ATP abgeben, wenn letzte 8 R-R >=” entsprechen.

Hinweis: 30 s nach einem T-Wellen-Schock oder einer ventrikulären 50 Hz Burst-Induktion verhindert das implantierte Gerät vor und während des Ladens die Abgabe von ATP-Therapien. Dadurch wird verhindert, dass die Tests zur Bestimmung der Defibrillationsschwelle (DFT) durch ATP-Therapien gestört werden.

Abbildung 94. Erfolgreiche Terminierung einer als VF erkannten Episode



1 Das implantierte Gerät erkennt eine schnelle ventrikuläre Frequenz als VF-Episode und beginnt mit der Aufladung der Kondensatoren für eine Defibrillationstherapie.

2 Während des Ladens gibt das implantierte Gerät eine Burst-ATP-Therapiesequenz ab, die zur Terminierung der Tachyarrhythmie führt.

3 Nach Abschluss des Ladevorgangs wird die Defibrillationstherapie abgebrochen, da die VF nicht mehr bestätigt wird.

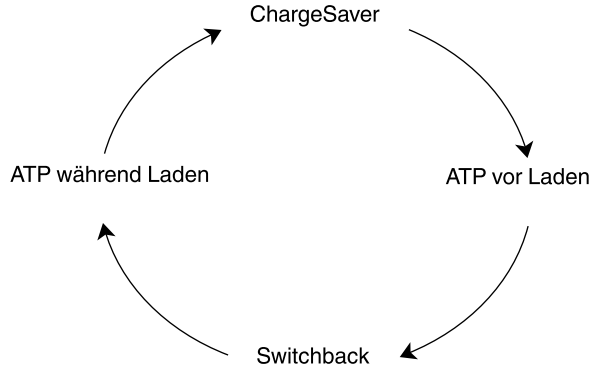
Der Wert des ATP-Parameters kann durch die folgenden drei Funktionen automatisch geändert werden: ChargeSaver, Switchback und SMART-Modus. Abbildung 95 zeigt die Auswirkungen der Funktionen ChargeSaver und Switchback auf die ATP-Programmierung.

Funktion ChargeSaver – Wenn die Funktion ChargeSaver aktiviert ist, schaltet das implantierte Gerät automatisch von der Option “ATP während Laden” auf die Option “ATP vor Laden” um. ChargeSaver schaltet auf die andere Option um, wenn die erkannte Tachyarrhythmie durch eine ATP-Therapie mit einer programmierbaren Anzahl von Versuchen während des Ladevorgangs terminiert werden konnte.

Hinweis: Bei Neuprogrammierung eines beliebigen ATP-Parameters wird die von der Funktion ChargeSaver verwendete Zahl der erfolgreich verlaufenen, aufeinanderfolgenden ATP-Therapien zurückgesetzt.

Funktion Switchback – Die Funktion Switchback ermöglicht dem implantierten Gerät die automatische Umschaltung von der Option “ATP vor Laden” auf die Option “ATP während Laden”. Zu dieser Umschaltung kommt es, wenn die erkannte Tachyarrhythmie durch zwei aufeinander folgende Versuche mit der Option “ATP vor Laden” nicht terminiert werden kann. Die Switchback-Funktion ist verfügbar, wenn die Option “ATP vor Laden” aktiviert ist.

Abbildung 95. Funktionsweise von ChargeSaver und Switchback



Funktion SMART-Modus – Wenn die Option SMART-Modus aktiviert ist, deaktiviert das implantierte Gerät automatisch den ATP-Parameter, wenn es mit vier aufeinanderfolgenden, vor oder während dem Laden abgegebenen ATP-Therapien nicht gelingt, die Tachyarrhythmie zu terminieren.

8.1.2.4 Bestätigung der VF für die erste Defibrillation

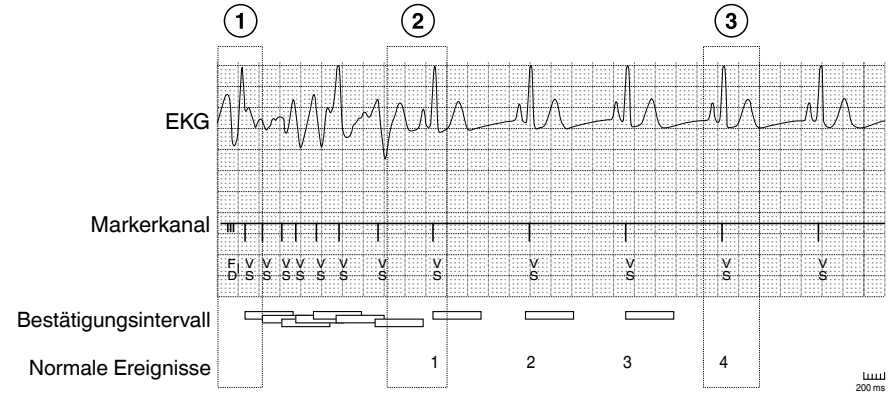
Bevor der erste Defibrillationsschock für eine VF-Episode abgegeben wird, wird der Herzrhythmus überwacht, um das Andauern der VF-Episode bestätigen zu können. Wenn die Option “ATP während Laden” deaktiviert ist, versucht das implantierte Gerät, die VF bei Erkennung einer VF-Episode und beim Starten des Ladevorgangs sofort zu bestätigen. Wenn die Option ATP während Laden aktiviert ist, erfolgt die VF-Bestätigung nach Abschluss des Ladevorgangs.

Das implantierte Gerät bestätigt das Anhalten der VF durch Auswertung eines Bestätigungsintervalls. Das Bestätigungsintervall ist 60 ms länger als das programmierte VT-Intervall (oder das VF-Intervall, wenn die VT-Erkennung deaktiviert ist). Das implantierte Gerät klassifiziert jedes in das Bestätigungsintervall fallende ventrikuläre Ereignis als “ventrikuläres Tachyarrhythmie-Ereignis” und jedes außerhalb des Bestätigungsintervalls auftretende Ereignis als “normales Ereignis”.

Bei jedem ventrikulären Ereignis analysiert das implantierte Gerät die fünf letzten ventrikulären Ereignisse. Wurden von diesen fünf ventrikulären Ereignissen mindestens vier als “normale Ereignisse” klassifiziert, wird die Therapie abgebrochen.

Wenn die Option “ATP während Laden” aktiviert ist, beginnt das implantierte Gerät bei Abschluss des Ladevorgangs mit der Überprüfung der eingetretenen ventrikulären Ereignisse zur Bestätigung und Synchronisation. Wenn die Option “ATP während Laden” deaktiviert ist, versucht das implantierte Gerät, die VF bei Erkennung einer VF-Episode und beim Starten des Ladevorgangs sofort zu bestätigen. In diesem Fall, wenn also die Therapie vor Abschluss des Ladevorgangs abgebrochen wird, wird auch der Ladevorgang selbst abgebrochen.

Abbildung 96. Beispiel für eine abgebrochene Defibrillationstherapie



1 Das Gerät erkennt das Vorliegen einer VF-Episode, startet den Ladevorgang und beginnt – auf Grundlage des Bestätigungsintervalls – mit der Bestätigung der Tachyarrhythmie. In diesem Beispiel ist die Option “ATP während Laden” deaktiviert.

2 Die VF-Episode endet spontan und der normale Sinusrhythmus setzt wieder ein.

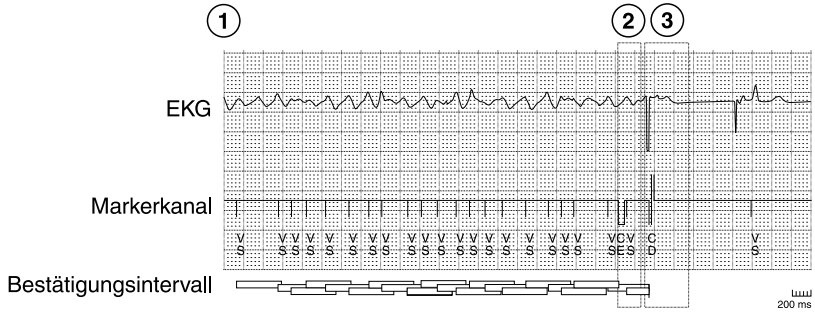
3 Wenn es sich bei 4 der 5 letzten Ereignisse um “normale Ereignisse” gehandelt hat, bricht das Gerät sowohl die Therapie als auch den Ladevorgang ab.

8.1.2.5 Synchronisation der initialen Defibrillationstherapie

Nach Ablauf des Ladevorgangs und der Funktion “ATP während Laden” prüft das implantierte Gerät, ob die VF weiterhin vorliegt. Hält die VF über den Ladevorgang hinaus und nach Wahrnehmung eines ventrikulären Tachyarrhythmie-Ereignisses an, versucht das implantierte Gerät, die Defibrillationstherapie auf das nächste außerhalb der Refraktärzeit liegende ventrikuläre Tachyarrhythmie-Ereignis zu synchronisieren.

Das implantierte Gerät sucht so lange nach einer Synchronisationsmöglichkeit, bis es die Defibrillationstherapie abgibt oder das Fortbestehen der VF-Episode nicht mehr bestätigen kann und die Therapie abbricht.

Abbildung 97. Synchronisierte Defibrillationsabgabe



1 Das implantierte Gerät hat VF erkannt. Die Kondensatoren werden zur Defibrillation aufgeladen und das Andauern der VF wird durch Auswertung des Bestätigungsintervalls bestätigt. In diesem Beispiel ist die Option “ATP während Laden” deaktiviert.

2 Das implantierte Gerät schließt den Ladevorgang ab, startet die Synchronisation und setzt die VF-Bestätigung fort.

3 Mit dem zweiten Tachyarrhythmie-Ereignis nach Abschluss des Ladevorgangs gibt das implantierte Gerät die Defibrillationstherapie ab.

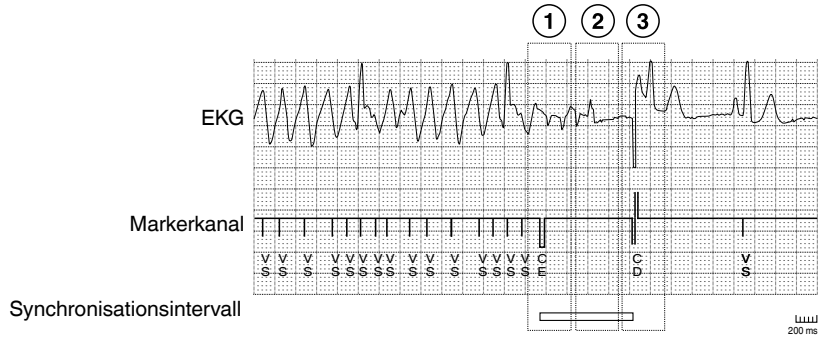
8.1.2.6 Synchronisation nachfolgender Defibrillationstherapien

Wenn es mit der ersten Defibrillationstherapie nicht gelingt, eine VF-Episode zu terminieren, synchronisiert das implantierte Gerät jede nachfolgende Defibrillationstherapie auf ein wahrgenommenes ventrikuläres Ereignis. Wenn keine Synchronisation möglich ist, wird die Defibrillationstherapie asynchron abgegeben.

Sobald die Kondensatoren auf die programmierte Energie aufgeladen sind, sucht das implantierte Gerät innerhalb der nächsten 900 ms nach einer Synchronisationsmöglichkeit. Tritt in diesem Zeitraum eine geeignete ventrikuläre Wahrnehmung auf, synchronisiert das implantierte Gerät die Abgabe der Defibrillationstherapie auf dieses Ereignis. Andernfalls wird die Therapie nach 900 ms asynchron abgegeben (siehe Abbildung 98).

Für die Synchronisation der Therapieabgabe eignen sich alle wahrgenommenen ventrikulären Ereignisse, die nicht in die Refraktärzeit fallen. Tritt ein Ereignis innerhalb der Refraktärzeit auf, sucht das implantierte Gerät weiterhin nach einer Synchronisationsmöglichkeit.

Abbildung 98. Asynchrone Defibrillationsabgabe



1 Nach Neuerkennung der VF-Episode lädt das implantierte Gerät die Kondensatoren auf und startet ein Synchronisationsintervall von 900 ms.
2 Mehrere VF-Ereignisse mit geringer Amplitude werden nicht wahrgenommen.
3 Nach Ablauf des 900 ms Synchronisationsintervalls erfolgt eine asynchrone Abgabe der Defibrillationstherapie.

8.1.2.7 Verhalten des implantierten Geräts während und nach einer Defibrillationstherapie

Beim ersten ventrikulären Ereignis nach Abschluss des Ladevorgangs schaltet das implantierte Gerät auf die Stimulationsbetriebsart VVI um, bis der Schock abgegeben oder abgebrochen wurde. Das Stimulationsintervall bleibt während dieser Zeit unverändert.

Nach Abgabe der Defibrillationstherapie überwacht das implantierte Gerät den Herzrhythmus auf Beendigung oder Neuerkennung der Episode. Im Anschluss an eine aufgrund einer erkannten VF-Episode erfolgten Defibrillationstherapie unterbricht das implantierte Gerät für 17 Ereignisse die VT-Erkennung und die Erkennung mit kombinierten Zählungen. Durch die Aussetzung der VT-Erkennung wird die Erkennung von im Anschluss an eine Hochspannungstherapie möglicherweise auftretenden transienten VT-Ereignissen verhindert. Informationen zur Erkennung mit kombinierten Zählungen finden Sie in Abschnitt 7.1, “Erkennung ventrikulärer Tachyarrhythmien”, Seite 193.

Unmittelbar nach Abgabe des Schocks startet das implantierte Gerät eine Ausblendzeit von 520 ms Dauer.

Nach Ablauf der Ausblendzeit nach Schockabgabe wird die Antibradykardie-Stimulation fortgesetzt. Das implantierte Gerät arbeitet in der programmierten Stimulationsbetriebsart. Die Parameter für die Stimulation nach Schockabgabe werden angewandt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 6.6, “Erhöhung der Stimulationsimpulsenergie nach einer Hochspannungstherapie”, Seite 187. Wenn die Option Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe aktiviert ist, erfolgt die Stimulation mit der programmierten Überstimulationsfrequenz. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 6.7, “Überstimulation nach VT/VF-Hochspannungstherapien”, Seite 188.

8.1.2.8 Verhalten des implantierten Geräts nach einer abgebrochenen Defibrillationstherapie

Nach Abbruch einer Defibrillationstherapie schaltet das implantierte Gerät sofort wieder auf die programmierten Werte (und nicht die für die Stimulation nach Schockabgabe vorgesehenen Werte) für die Parameter der Antibradykardiestimulation um.

Im Anschluss an das nächste stimulierte oder wahrgenommene ventrikuläre Ereignis nimmt das implantierte Gerät die Überwachung des Herzrhythmus auf ventrikuläre Tachyarrhythmien wieder auf. Wird vor Ablauf der Episode eine VF neu erkannt, versucht das implantierte Gerät, die programmierte, abgebrochene Therapie zu synchronisieren und abzugeben. Endet jedoch die Episode, stellt sich wieder das normale Erkennungsverhalten ein.

Hinweis: Die bei Abbruch einer Defibrillationstherapie eventuell bereits in den Kondensatoren gespeicherte Energie kann dazu führen, dass bei der nächsten Hochspannungstherapie eine höhere als die programmierte Energie abgegeben wird.

8.1.3 Hinweise zur Programmierung von VF-Therapien

Vorsicht: Wenn die Option Active Can nicht verwendet wird, erfolgt die Abgabe von Defibrillations- und Kardioversionstherapien ausschließlich zwischen der RV-Spule (HVB) und der SVC-Spule (HVX). Um sicherzustellen, dass das implantierte Gerät Defibrillations- und Kardioversionstherapien abgeben kann, müssen Sie vor dem Programmieren des Parameters Active Can/SVC-Spule auf Can Aus kontrollieren, ob auch wirklich eine zusätzliche HVX-Elektrode implantiert und an das implantierte Gerät angeschlossen wurde.

Active Can/SVC-Spule – Die programmierte Einstellung für den Parameter Active Can/SVC-Spule ist für alle Funktionen wirksam, bei denen Hochspannungsschocks abgegeben werden.

Energie – Es wird empfohlen, die Energie für VF-Therapien auf den Maximalwert zu programmieren. Wenn Sie jedoch die Energie für die erste VF-Therapie auf einen optimierten Wert programmieren (z. B. Defibrillationsschwelle plus 10 J), kann dadurch die

Tachyarrhythmie mit einer entsprechenden Sicherheitsmarge und ohne unnötigen Energieverlust beendet werden. Wenn ATP aktiviert ist, wird ein Minimum von 20 J empfohlen.

Verfügbarkeit von Energieeinstellungen – Für die VF-Therapien Rx1 und Rx2 stehen Energieeinstellungen unter 10 J zur Verfügung. Für die VF-Therapien Rx3 - Rx6 kann die Energie nicht unter 10 J programmiert werden. Auch kann auf eine VF-Therapie keine weitere VF-Therapie mit niedrigerer Energieeinstellung folgen.

Energie und ATP während Laden – Wenn Sie die Energie für eine Therapie auf weniger als 20 J einstellen, geht der Therapie in der Regel nur eine kurze Ladezeit voraus. Diese kurze Zeit reicht unter Umständen nicht aus, um zu bestimmen, ob die Episode mit der Funktion ATP während Laden terminiert werden konnte. Daher empfiehlt es sich, die Energie für die erste VF-Therapie auf mindestens 20 J zu programmieren, wenn die Funktion ATP während Laden aktiviert ist.

Progressiver Therapieverlauf – Wenn der Parameter Progressiver Therapieverlauf aktiviert ist, kann das implantierte Gerät aus der Funktion ATP vor Laden resultierende Therapien auslassen oder eine Hochspannungstherapie mit einer höheren Energieeinstellung als programmiert abgeben. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass jede während einer fortbestehenden Episode abgegebene Therapie mindestens so aggressiv ist wie die vorangegangene Therapie. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.4, “Optimierung der Therapie mittels progressiven Therapieverlaufs”, Seite 276.

VT- und FVT-Therapien – VT- und FVT-Therapien können nur aktiviert werden, wenn auch mindestens eine VF-Therapie aktiviert ist.

8.1.4 Programmierung von VF-Therapien

Der erste Satz der Programmieranleitungen beinhaltet die ATP-Parameter für die VF-Therapie Rx1. Dieses Beispiel veranschaulicht die Programmierung für eine Sequenz ATP in Form eines Ramps. Eine Anleitung zur Programmierung der Funktionen Burst und Ramp+ finden Sie in Abschnitt 8.2, “Behandlung von VT- und FVT-Episoden durch Antitachykardie-Stimulationstherapien”, Seite 254.

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ VF | Therapien…
  - ▷ VF-Therapiestatus <Ein>
  - ▷ Energie
  - ▷ Strompfad
  - ⇒ ATP…
    - ▷ ATP <Vor Laden, Während Laden>
    - ▷ ATP abgeben, wenn letzte 8 R-R>=
    - ▷ Therapieart <Ramp>
    - ▷ # Initialimpulse
    - ▷ R-S1-Intervall=(%RR)
    - ▷ Intervallabnahme
    - ▷ SMART-Modus
    - ⇒ ChargeSaver…
      - ▷ Auf ‘ATP vor Laden’ umschalten, wenn ATP erfolgreich ist <Ein>
      - ▷ Umschalten, wenn Zahl… gleich

Der zweite Satz Programmierbefehle beinhaltet die gemeinsamen Einstellungen für ventrikuläre ATP-Parameter. Die gemeinsamen Einstellungen gelten für die Parameter ATP vor Laden, ATP während Laden und für ATP-Therapien zur Behandlung von VT- und FVT-Episoden.

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ VF | Therapien…
  - ▷ VF-Therapiestatus <Ein>
  - ▷ Energie
  - ▷ Strompfad
  - ⇒ Gemeinsame Einstellungen…
    - ▷ V-V-Mindestintervall für ATP
    - ▷ V. Amplitude
    - ▷ V. Impulsdauer
    - ▷ V. Ausblendzeit nach Stimulation
    - ▷ Active Can/SVC-Spule
    - ▷ Progressiver Therapieverlauf

8.1.5 Auswertung von VF-Therapien

8.1.5.1 Anzeige Schnellübersicht II

Die Schnellübersicht II enthält Informationen zu VT/VF-Therapien.

Wählen Sie das Datensymbol
⇒ Schnellübersicht II

Behandelte VT/VF-Episoden – Dieser Abschnitt enthält eine Zählung der behandelten VT/VF-Episoden. Über die Schaltfläche Behandelt [>>] können Sie sich Daten zu behandelten Episoden anzeigen lassen.

Anmerkungen in der Schnellübersicht II – Die Anmerkungen in der Schnellübersicht II basieren auf einer Analyse der programmierten Parameter und der seit der letzten Sitzung abgefragten Daten. Wenn entsprechende Informationen zu einer Anmerkung verfügbar sind, können Sie die Anmerkung auswählen und sich die Informationen anschließend über die Schaltfläche Anmerkungen [>>] anzeigen lassen.

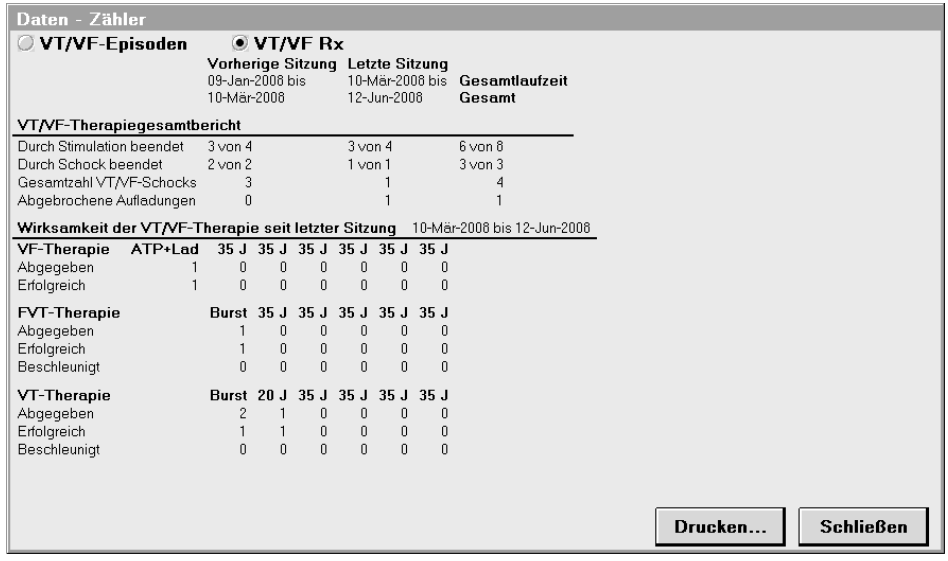
Ausführliche Informationen zum Anzeigen und zur Interpretation sämtlicher Informationen der Schnellübersicht II finden Sie in Abschnitt 5.2, “Übersichtsdarstellung der zuletzt gespeicherten Daten”, Seite 111.

8.1.5.2 VT/VF-Therapiezähler

Die VT/VF-Therapiezähler enthalten Informationen, die bei der Beurteilung der Wirksamkeit der Defibrillation hilfreich sein können. Die VT/VF-Therapiezähler enthalten den VT/VF-Therapiegesamtbericht für die letzte und vorletzte Nachsorgeuntersuchung sowie für die bisherige Laufzeit des Geräts. VT/VF-Therapiezähler enthalten auch Angaben zur Wirksamkeit der VT/VF-Therapie seit der letzten Sitzung

Wählen Sie das Datensymbol
⇒ Klinische Diagnostik
⇒ Ereigniszähler
⇒ VT/VF Rx

Abbildung 99. VT/VF-Therapiezähler


Daten - Zähler
VT/VF-Episoden
VT/VF Rx
Vorherige Sitzung 09-Jan-2008 bis 10-Mär-2008
Letzte Sitzung 10-Mär-2008 bis 12-Jun-2008
Gesamtlaufzeit Gesamt
VT/VF-Therapiegesamtbericht
Durch Stimulation beendet 3 von 4 3 von 4 6 von 8
Durch Schock beendet 2 von 2 1 von 1 3 von 3
Gesamtzahl VT/VF-Schocks 3 1 4
Abgebrochene Aufladungen 0 1 1
Wirksamkeit der VT/VF-Therapie seit letzter Sitzung 10-Mär-2008 bis 12-Jun-2008
VF-Therapie ATP+Lad 35 J 35 J 35 J 35 J 35 J 35 J
Abgegeben 1 0 0 0 0 0 0
Erfolgreich 1 0 0 0 0 0 0
FVT-Therapie Burst 35 J 35 J 35 J 35 J 35 J
Abgegeben 1 0 0 0 0 0
Erfolgreich 1 0 0 0 0 0
Beschleunigt 0 0 0 0 0 0
VT-Therapie Burst 20 J 35 J 35 J 35 J 35 J
Abgegeben 2 1 0 0 0 0
Erfolgreich 1 1 0 0 0 0
Beschleunigt 0 0 0 0 0 0
Drucken...
Schließen

Die folgenden VT/VF-Therapiezählerdaten sind verfügbar:

VT/VF-Therapiegesamtbericht – Dieser Abschnitt enthält die Zahl der durch Stimulation terminierten ventrikulären Tachyarrhythmien, der durch Schock terminierten ventrikulären Tachyarrhythmien, der insgesamt abgegebenen VT/VF-Schocks und der abgebrochenen Aufladungen für die letzte und die vorletzte Nachsorgeuntersuchung sowie für die bisherige Laufzeit des implantierten Geräts.

Wirksamkeit der VT/VF-Therapie seit letzter Sitzung – Zu VF-, FVT- und VT-Therapien werden Anzahl und Art der abgegebenen und erfolgreichen Therapien aufgeführt. Der VT-Therapiezähler umfasst VT-Episoden, die während der Therapie akzeleriert sind oder als FVT- oder VF-Episoden neu erkannt wurden. Der FVT-Therapiezähler enthält FVT-Episoden, die als VF-Episoden neu erkannt wurden.

8.2 Behandlung von VT- und FVT-Episoden durch Antitachykardie-Stimulationstherapien

Das implantierte Gerät erkennt anhaltende ventrikuläre Tachykardien und unterscheidet bei solchen Episoden zwischen ventrikulären Tachykardien (VT) und schnellen ventrikulären Tachykardien (FVT). Die Behandlung solcher Episoden zielt darauf ab, die ventrikuläre Tachykardie zu durchbrechen und den normalen Sinusrhythmus wiederherzustellen. Die Stimulationstherapie ist eine Behandlungsmöglichkeit zur Terminierung von VT- oder FVT-Episoden, die keine Hochspannungstherapie erfordern.

8.2.1 Systemlösung: ventrikuläre Antitachykardie-Stimulationstherapien

Das implantierte Gerät kann auf die Erkennung einer VT- oder FVT-Episode mit der Abgabe ventrikulärer Antitachykardie-Stimulationstherapien (ATP) reagieren. Ventrikuläre ATP-Therapien zielen darauf ab, die Re-Entry-Aktivierungsmuster von VT- und FVT-Episoden zu durchbrechen und so den normalen Sinusrhythmus wiederherzustellen. Bei ATP-Therapien werden Stimulationsimpulse abgegeben, im Gegensatz zu den bei einer Kardioversion abgegebenen Hochspannungsschocks.

Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 7.1, “Erkennung ventrikulärer Tachyarrhythmien”, Seite 193 und Abschnitt 8.3, “Behandlung von VT- und FVT-Episoden mittels ventrikulärer Kardioversion”, Seite 267.

8.2.2 Funktionsweise ventrikulärer ATP-Therapien

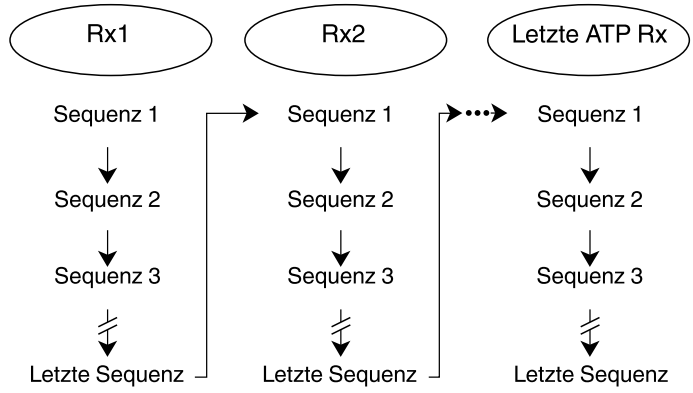
Das implantierte Gerät kann bis zu sechs Therapien zur Behandlung einer VT- oder FVT-Episode abgeben. Sie können das implantierte Gerät so programmieren, dass es vor der ersten Kardioversionstherapie auf den jeweiligen Episodentyp optimierte ATP-Therapien abgibt. Auf diese Weise kann das implantierte Gerät eine ventrikuläre Tachykardie mittels ATP-Therapie terminieren; eine mögliche Kardioversionstherapie bleibt auf Fälle beschränkt, bei denen die ATP-Therapie erfolglos geblieben ist.

Für ATP-Therapien stehen die Optionen Burst, Ramp und Ramp+ Stimulation zur Verfügung, jeweils mit einer programmierbaren Anzahl von Sequenzen. Wird eine VT- oder FVT-Episode erkannt, und ist als erste Therapie eine ATP-Therapie programmiert, gibt das implantierte Gerät die erste ATP-Therapiesequenz ab. Nach der ersten ATP-Sequenz überwacht das implantierte Gerät das Herz weiterhin auf das Auftreten der ventrikulären Tachykardie-Episode. Kommt es zur Neuerkennung der ventrikulären Tachykardie-Episode, gibt das implantierte Gerät die nächste Sequenz ab und wiederholt diesen Ablauf, bis die Episode endet oder alle Sequenzen der betreffenden Therapie erschöpft sind.

Wenn alle Sequenzen einer ATP-Therapie erfolglos geblieben sind, beginnt das implantierte Gerät mit der Abgabe der nächsten ATP- oder Kardioversionstherapie. Wird eine Beschleunigung der aktuellen VT-Episode (um mindestens 60 ms) erkannt, oder wird eine VT-Episode als FVT-Episode neu erkannt, werden die verbleibenden ATP-Therapiesequenzen ausgelassen und die nächste programmierte Therapie für den betreffenden Episodentyp eingeleitet.

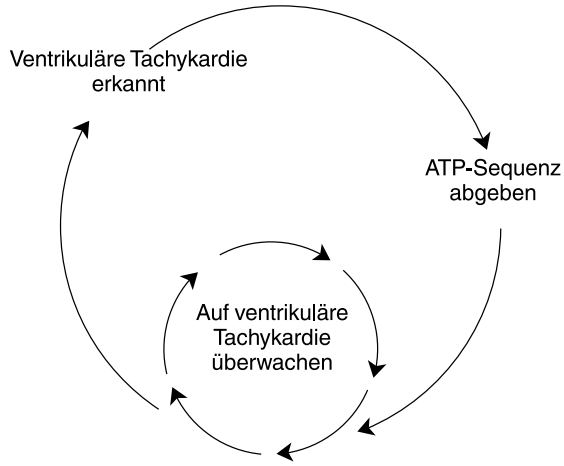
Wird die VT-Episode als VF neu erkannt, gibt das implantierte Gerät eine Defibrillationstherapie ab. Weitere Informationen zur Defibrillationstherapie finden Sie in Abschnitt 8.1, “Behandlung von als VF erkannten Episoden”, Seite 239.

Abbildung 100. Überblick über die Abgabe ventrikulärer ATP-Therapien



Einen Überblick über die Abgabe ventrikulärer ATP-Sequenzen finden Sie in Abbildung 101.

Abbildung 101. Überblick über die Abgabe ventrikulärer ATP-Sequenzen



Die Parameter V. Amplitude, V. Impulsdauer und V. Ausbl. n. Stim. sind bei allen ventrikulären ATP-Therapien gleich. Diese Parameter sind unabhängig von der Impulsdauer, Amplitude sowie Ausblendzeit nach Stimulation für die Antibradykardie-Stimulation programmierbar.

8.2.2.1 Stimulationsfrequenz ventrikulärer ATP-Therapien

Das ATP-Stimulationsintervall basiert auf der Zyklusdauer der ventrikulären Tachykardie, d. h. auf dem Durchschnittswert aus den letzten vier ventrikulären Intervallen vor der VT- oder FVT-Erkennung (bzw. -Neuerkennung). Der programmierbare Parameter V-V-Mindestintervall für ATP begrenzt das Stimulationsintervall, in dem ATP-Impulse innerhalb einer Sequenz abgegeben werden. Ist das ATP-Stimulationsintervall kürzer als das programmierte V-V-Mindestintervall für ATP, erfolgt die Abgabe der Impulse mit dem programmierten V-V-Mindestintervall für ATP.

Ist das intrinsische ventrikuläre Tachykardieintervall kleiner oder gleich dem programmierten V-V-Mindestintervall für ATP, wird der Rest der ATP-Therapie ausgelassen und die erste programmierte Kardioversionstherapie abgegeben. Ist keine Kardioversionstherapie programmiert, erfolgt keine Therapieabgabe.

Ist das intrinsische ventrikuläre Tachykardieintervall länger als das programmierte V-V-Mindestintervall für ATP, und wurden jedoch alle Intervalle einer ATP-Therapiesequenz mit dem V-V-Mindestintervall für ATP abgegeben, wird der Rest der ATP-Therapie ausgelassen und die nächste programmierte ATP- oder Kardioversionstherapie abgegeben. Erkennt das implantierte Gerät eine FVT-Episode, gibt es die nächste programmierte Kardioversionstherapie ab.

8.2.2.2 Burst-Therapie

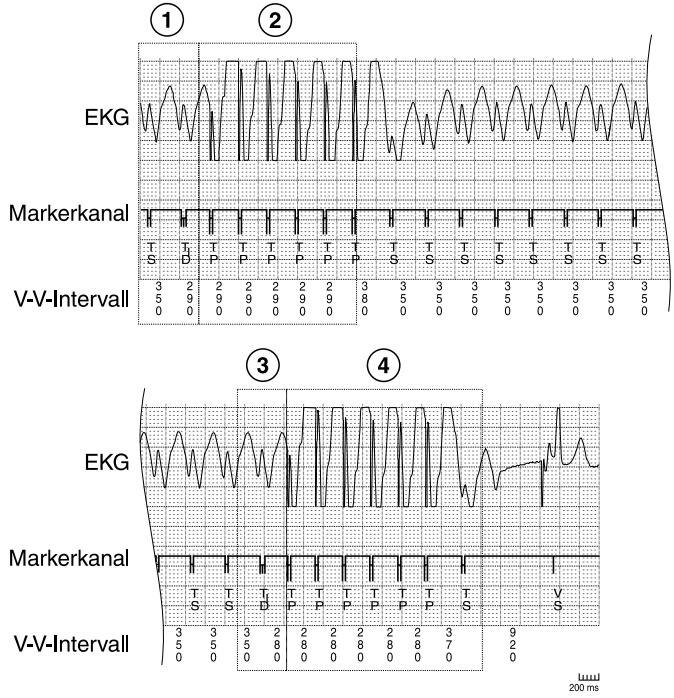
Der programmierbare Parameter # Initial-Impulse legt die Anzahl der Impulse in sämtlichen Sequenzen einer Burst-Therapie fest. R-S1-Intervall=(%RR) und Intervallabnahme sind programmierbare Parameter, die zur Steuerung der Burst-Stimulationsintervalle dienen.

Das Stimulationsintervall der zuerst abgegebenen Burst-Sequenz richtet sich nach dem Parameter R-S1-Intervall=(%RR) und ist ein Prozentsatz der Zyklusdauer der ventrikulären Tachykardie. Jeder Impuls der Sequenz wird mit dem gleichen Stimulationsintervall abgegeben. Jedes Mal, wenn die ventrikuläre Tachykardie nach einer erfolglosen Sequenz neu erkannt wird, wendet das implantierte Gerät den programmierten Burst-Prozentsatz auf die neue Zyklusdauer der ventrikulären Tachykardie an. Anschließend wird der Wert Intervallabnahme (einmal pro Sequenz) subtrahiert, um das Stimulationsintervall für die nächste Burst-Sequenz zu bestimmen.

Hinweis: Die Abgabe von Burst-Stimulationstherapien erfolgt in der Stimulationsbetriebsart VOO.

In dem Beispiel für eine Burst-Stimulation in Abbildung 102 werden zwei Burst-Therapiesequenzen abgegeben. Die zweite Therapiesequenz terminiert die VT-Episode.

Abbildung 102. Beispiel für eine Burst-Stimulation



1 Das implantierte Gerät erkennt eine VT-Episode.

2 Die Abgabe der ersten Burst-Sequenz erfolgt mit einem Stimulationsintervall von 290 ms; diese Sequenz kann jedoch die VT-Episode nicht terminieren.

3 Das implantierte Gerät erkennt die VT-Episode neu.

4 Die zweite Burst-Sequenz erfolgt mit einem Stimulationsintervall von 280 ms (die Intervallabnahme beträgt 10 ms je Sequenz). Diese Sequenz führt zur Terminierung der VT-Episode.

8.2.2.3 Ramp-Stimulationstherapie

Der programmierbare Parameter # Initial-Impulse legt die Anzahl der Impulse in der ersten Ramp-Sequenz fest. R-S1-Intervall=(%RR) und Intervallabnahme sind programmierbare Parameter, die zur Steuerung der Ramp-Stimulationsintervalle dienen.

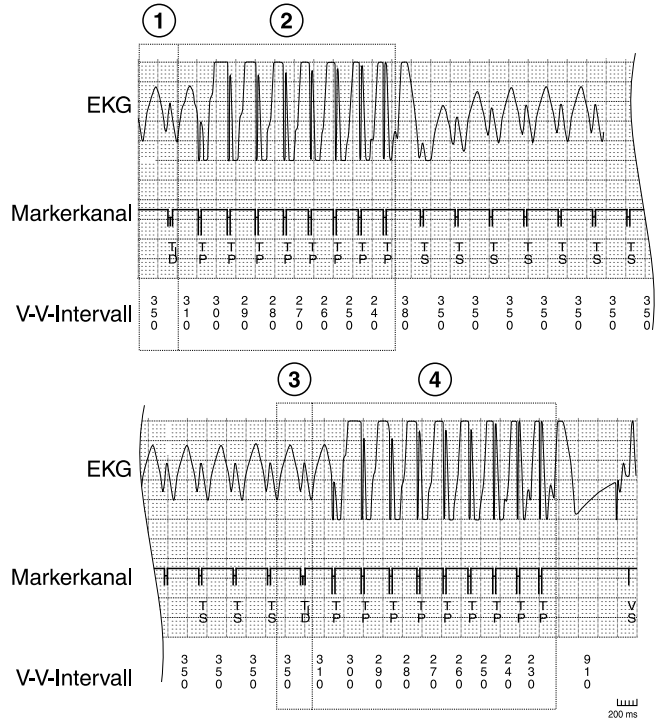
In jeder Ramp-Sequenz richtet sich das Stimulationsintervall des zuerst abgegebenen Impulses nach dem Parameter R-S1-Intervall=(%RR) und ist ein Prozentsatz der Zyklusdauer der ventrikulären Tachykardie. Die folgenden Impulse der Sequenz werden dann in immer kürzeren Stimulationsintervallen abgegeben; dabei wird von jedem Impuls der programmierte Intervallabnahmewert subtrahiert.

Jedes Mal, wenn die ventrikuläre Tachykardie nach einer erfolglosen Sequenz neu erkannt wird, wendet das implantierte Gerät den programmierten Ramp-Prozentsatz auf die neue Zyklusdauer der ventrikulären Tachykardie an und ermittelt so das initiale Stimulationsintervall für die nächste Sequenz. Jede Sequenz ist um einen Stimulationsimpuls länger als die vorangegangene Sequenz. Wahrgenommene ventrikuläre Ereignisse werden als individuelle Impulse der Ramp-Sequenz gezählt, selbst wenn es sich nicht um abgegebene Impulse handelt.

Hinweis: Die Abgabe von Ramp-Stimulationstherapien erfolgt in der Stimulationsbetriebsart VVI.

In dem Beispiel für eine Ramp-Stimulation in Abbildung 103 werden zwei Ramp-Therapiesequenzen abgegeben. Die zweite Therapiesequenz terminiert die VT-Episode.

Abbildung 103. Beispiel für eine Ramp-Stimulation



1 Das implantierte Gerät erkennt eine VT-Episode.

2 Die erste Ramp-Sequenz erfolgt mit einem initialen Stimulationsintervall von 310 ms. Jedes nachfolgende Intervall wird um 10 ms pro Impuls verkürzt. Es werden acht Stimulationsimpulse abgegeben, ohne dass die VT-Episode terminiert wird.

3 Das implantierte Gerät erkennt die VT-Episode neu.
4 Die zweite Ramp-Sequenz erfolgt mit einem initialen Stimulationsintervall von 310 ms. Jedes nachfolgende Intervall wird um 10 ms pro Impuls verkürzt. Es werden neun Stimulationsimpulse abgegeben, und die VT-Episode wird terminiert.

8.2.2.4 Ramp+-Therapie

Der programmierbare Parameter # Initial-Impulse legt die Anzahl der Impulse in der ersten Ramp+-Sequenz fest. Ramp+-Stimulationsintervalle werden durch die programmierbaren Parameter R-S1-Intervall=(%RR), S1S2(Ramp+)=(%RR) und S2SN(Ramp+)=(%RR) gesteuert.

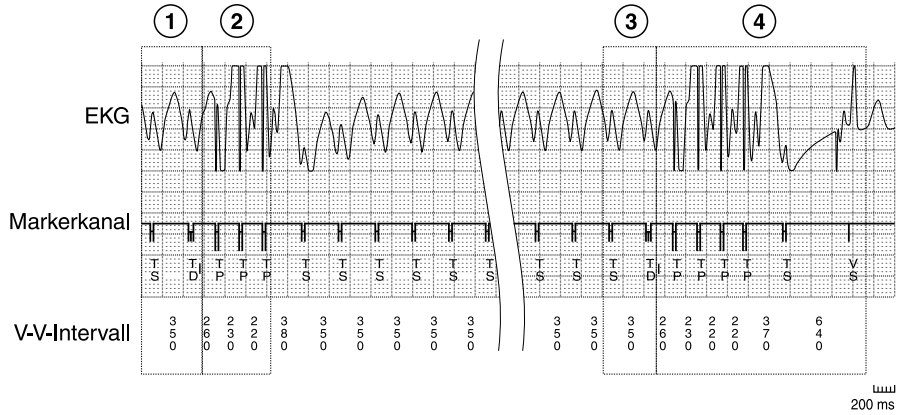
Die Impulse innerhalb der Ramp+-Sequenz werden in immer kürzer werdenden Stimulationsintervallen abgegeben, deren Dauer jeweils einem bestimmten Prozentsatz der Zyklusdauer der ventrikulären Tachykardie entspricht. Der erste Impuls jeder Ramp+-Sequenz wird als Stimulationsintervall unter Anwendung des Prozentsatzes R-S1-Intervall=(%RR) abgegeben. Das Stimulationsintervall des zweiten Impulses der Sequenz ergibt sich aus dem Prozentsatz S1S2(Ramp+)=(%RR). Etwaige verbleibende Impulse in der Sequenz werden unter Anwendung des Prozentsatzes S2SN(Ramp+)=(%RR) abgegeben.

Wenn die ventrikuläre Tachykardie neu erkannt wird, wendet das implantierte Gerät die programmierten Prozentsätze auf die neue Zyklusdauer der ventrikulären Tachykardie an und bestimmt so die Stimulationsintervalle für die nächste Ramp+-Sequenz. Jede Sequenz ist um einen Stimulationsimpuls länger als die vorangegangene Sequenz.

Hinweis: Die Abgabe von Ramp+-Therapien erfolgt in der Stimulationsbetriebsart VOO.

In dem Beispiel für eine Ramp+-Stimulation in Abbildung 104 werden zwei Ramp+-Therapiesequenzen abgegeben. Die zweite Therapiesequenz terminiert die VT-Episode.

Abbildung 104. Beispiel für eine Ramp+-Stimulation



1 Das implantierte Gerät erkennt eine VT-Episode.
2 Die erste Ramp+-Sequenz umfasst drei Stimulationsimpulse mit Intervallen von 260, 230 und 220 ms. Die VT-Episode wird nicht terminiert.
3 Das implantierte Gerät erkennt die VT-Episode neu.
4 Die zweite Ramp+-Sequenz wiederholt die drei Intervalle der ersten Sequenz und fügt diesen einen weiteren Impuls mit einem Intervall von 220 ms hinzu, der die VT-Episode terminiert.

8.2.2.5 Optimierung ventrikulärer ATP-Therapien mittels SMART-Modus

Der SMART-Modus ist eine programmierbare Option für ventrikuläre ATP-Therapien. Sie können den SMART-Modus für alle oder ausgewählte ATP-Therapien der ersten vier VT- oder FVT-Therapien aktivieren.

Wenn der SMART-Modus für eine ventrikuläre ATP-Therapie aktiviert ist, überwacht das implantierte Gerät das Ergebnis dieser Therapie. Treten vier Episoden in Folge auf, bei denen alle Sequenzen der ATP-Therapie erfolglos abgegeben wurden, deaktiviert der SMART-Modus diese ATP-Therapie. Auf diese Weise kann das implantierte Gerät nachfolgende Episoden schneller behandeln und dazu ATP-Therapien verwenden, die in früheren Situationen eventuell wirksam gewesen waren.

Wurde eine ventrikuläre ATP-Therapie durch den SMART-Modus deaktiviert, können Sie entweder eine andere Therapie wählen oder die Therapieeinstellungen ändern, um die Wirksamkeit der Therapie zu verbessern. Durch den SMART-Modus abgebrochene ATP-Therapien werden in der Anzeige mit den VT/VF-Therapiezählern mit “Aus-SM ” gekennzeichnet. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.2.5, “Auswertung ventrikulärer ATP-Therapien”, Seite 264.

8.2.3 Hinweise zur Programmierung ventrikulärer ATP-Therapien

VT- und FVT-Therapien – Die Behandlung von VT- und FVT-Episoden darf nicht ausschließlich auf ATP-Therapien beruhen. Wenigstens eine VT- und eine FVT-Therapie muss auf Kardioversion mit maximaler Energie programmiert werden.

Kardioversion als FVT-Therapie – Sie können nicht alle FVT-Therapien als ATP-Therapien programmieren. Sofern FVT-Therapien aktiviert sind, muss wenigstens eine dieser Therapien als Kardioversion programmiert werden. Die letzte FVT-Therapie muss immer als Kardioversionstherapie programmiert werden.

Progressiver Therapieverlauf – VT- und FVT-Therapien müssen so programmiert werden, dass die jeweils nächste Therapie mindestens genauso aggressiv ist wie die vorhergehende. Sie können beispielsweise nicht eine VT-Therapie als Kardioversion und eine nachfolgende VT-Therapie als ventrikuläre ATP-Therapie programmieren. Ebenso kann auf eine VT-Kardioversionstherapie keine VT-Kardioversionstherapie mit niedrigerer Energieeinstellung folgen.

VF-Therapien – VT- und FVT-Therapien können nur aktiviert werden, wenn auch mindestens eine VF-Therapie aktiviert ist.

SMART-Modus – Zum Zurücksetzen einer durch den SMART-Modus abgebrochenen ventrikulären ATP-Therapie programmieren Sie den Parameter Therapiestatus dieser Therapie auf Ein. Der SMART-Modus ist für die beiden letzten VT- oder FVT-Therapien nicht verfügbar.

8.2.4 Programmierung ventrikulärer ATP-Therapien

Die folgenden Programmierschritte gelten für VT-Therapien; Sie können jedoch FVT-Therapien auf die gleiche Weise programmieren, indem Sie am Parameterbildschirm das Feld Therapien… für FVT auswählen.

8.2.4.1 Programmierung der Burst-Stimulationstherapie

Wählen Sie das Parametersymbol

⇒ VT | Therapien…

- ▷ VT-Therapiestatus <Ein>
- ▷ Therapieart <Burst>
- ▷ # Initial-Impulse
- ▷ R-S1-Intervall=(%RR)
- ▷ Intervallabnahme
- ▷ # Sequenzen
- ▷ SMART-Modus

Hinweis: Für Burst-Therapien bei FVT-Episoden sind die Programmierschritte ähnlich.

8.2.4.2 Programmierung der Ramp-Stimulationstherapie

Wählen Sie das Parametersymbol

⇒ VT | Therapien…

- ▷ VT-Therapiestatus <Ein>
- ▷ Therapieart <Ramp>
- ▷ # Initial-Impulse
- ▷ R-S1-Intervall=(%RR)
- ▷ Intervallabnahme
- ▷ # Sequenzen
- ▷ SMART-Modus

Hinweis: Für Ramp-Therapien bei FVT-Episoden sind die Programmierschritte ähnlich.

8.2.4.3 Programmierung der Ramp+-Stimulationstherapie

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ VT | Therapien…
  - ▷ VT-Therapiestatus <Ein>
  - ▷ Therapieart <Ramp+>
  - ▷ # Initial-Impulse
  - ▷ R-S1-Intervall=(%RR)
  - ▷ S1S2(Ramp+)=(%RR)
  - ▷ S2SN(Ramp+)=(%RR)
  - ▷ # Sequenzen
  - ▷ SMART-Modus

Hinweis: Für Ramp+-Therapien bei FVT-Episoden sind die Programmierschritte ähnlich.

8.2.4.4 Programmierung gemeinsamer Einstellungen

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ VT | Therapien…
  - ⇒ Gemeinsame Einstellungen…
    - ▷ V-V-Mindestintervall für ATP
    - ▷ V. Amplitude
    - ▷ V. Impulsdauer
    - ▷ V. Ausbl. n. Stim.

8.2.5 Auswertung ventrikulärer ATP-Therapien

8.2.5.1 Schnellübersicht II

Die Schnellübersicht II enthält Informationen zu VT/VF-Therapien.

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Schnellübersicht II

Behandelte VT/VF-Episoden – Dieser Abschnitt enthält eine Zählung der behandelten VT/VF-Episoden. Über die Schaltfläche Behandelt [>>] können Sie sich Daten zu behandelten Episoden anzeigen lassen.

Anmerkungen in der Schnellübersicht II – Die Anmerkungen in der Schnellübersicht II basieren auf einer Analyse der programmierten Parameter und der seit der letzten Sitzung

abgefragten Daten. Wenn entsprechende Informationen zu einer Anmerkung verfügbar sind, können Sie die Anmerkung auswählen und sich die Informationen anschließend über die Schaltfläche Anmerkungen [>>] anzeigen lassen.

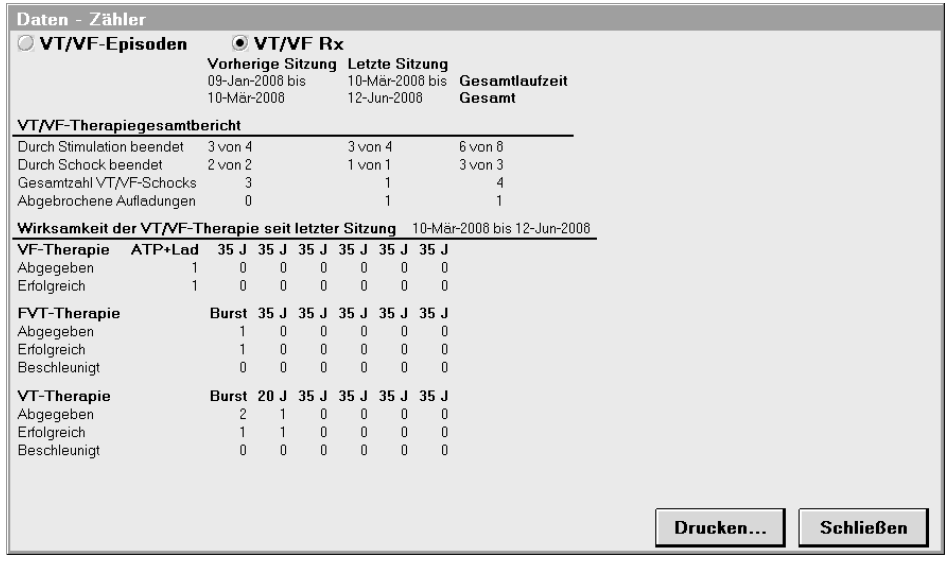
Ausführliche Informationen zum Anzeigen und zur Interpretation sämtlicher Informationen der Schnellübersicht II finden Sie in Abschnitt 5.2, “Übersichtsdarstellung der zuletzt gespeicherten Daten”, Seite 111.

8.2.5.2 VT/VF-Therapiezähler

Die VT/VF-Therapiezähler enthalten Informationen, die bei der Beurteilung der Wirksamkeit ventrikulärer ATP-Therapien hilfreich sein können. Die VT/VF-Therapiezähler enthalten den VT/VF-Therapiegesamtbericht für die letzte und vorletzte Nachsorgeuntersuchung sowie für die bisherige Laufzeit des Geräts. VT/VF-Therapiezähler enthalten auch Angaben zur Wirksamkeit der VT/VF-Therapie seit der letzten Sitzung

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Klinische Diagnostik
  - ⇒ Ereigniszähler
    - ⇒ VT/VF Rx

Abbildung 105. Anzeige mit VT/VF-Therapiezählern


Daten - Zähler
VT/VF-Episoden
VT/VF Rx
Vorherige Sitzung
09-Jan-2008 bis
10-Mär-2008
Letzte Sitzung
10-Mär-2008 bis
12-Jun-2008
Gesamtlaufzeit
Gesamt
VT/VF-Therapiegesamtbericht
Durch Stimulation beendet 3 von 4 3 von 4 6 von 8
Durch Schock beendet 2 von 2 1 von 1 3 von 3
Gesamtzahl VT/VF-Schocks 3 1 4
Abgebrochene Aufladungen 0 1 1
Wirksamkeit der VT/VF-Therapie seit letzter Sitzung 10-Mär-2008 bis 12-Jun-2008
VF-Therapie ATP+Lad 35 J 35 J 35 J 35 J 35 J 35 J
Abgegeben 1 0 0 0 0 0 0
Erfolgreich 1 0 0 0 0 0 0
FVT-Therapie Burst 35 J 35 J 35 J 35 J 35 J
Abgegeben 1 0 0 0 0 0
Erfolgreich 1 0 0 0 0 0
Beschleunigt 0 0 0 0 0 0
VT-Therapie Burst 20 J 35 J 35 J 35 J 35 J
Abgegeben 2 1 0 0 0 0
Erfolgreich 1 1 0 0 0 0
Beschleunigt 0 0 0 0 0 0
Drucken...
Schließen

Die folgenden VT/VF-Therapiezählerdaten sind verfügbar:

VT/VF-Therapiegesamtbericht – Dieser Zähler enthält die Zahl der durch Stimulation terminierten Tachyarrhythmien, der durch Schock terminierten Tachyarrhythmien, der insgesamt abgegebenen VT/VF-Schocks und der abgebrochenen Aufladungen für die letzte und die vorletzte Nachsorgeuntersuchung sowie für die bisherige Laufzeit des implantierten Geräts.

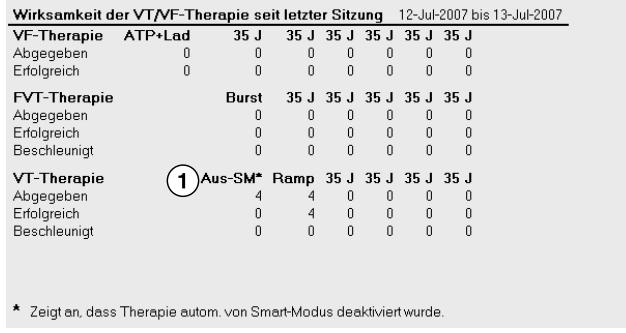
Wirksamkeit der VT/VF-Therapie seit letzter Sitzung – Dieser Zähler enthält Anzahl und Art der abgegebenen und erfolgreichen VF-, FVT- und VT-Therapien. Der VT-Therapiezähler umfasst VT-Episoden, die während der Therapie akzeleriert sind oder als FVT- oder VF-Episoden neu erkannt wurden. Der FVT-Therapiezähler enthält FVT-Episoden, die als VF-Episoden neu erkannt wurden.

8.2.5.3 Indikatoren zum Verhalten des SMART-Modus

Die Anzeige mit den VT/VF-Therapiezählern enthält Informationen zum Verhalten des SMART-Modus.

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Klinische Diagnostik
  - ⇒ Ereigniszähler
    - ⇒ VT/VF Rx

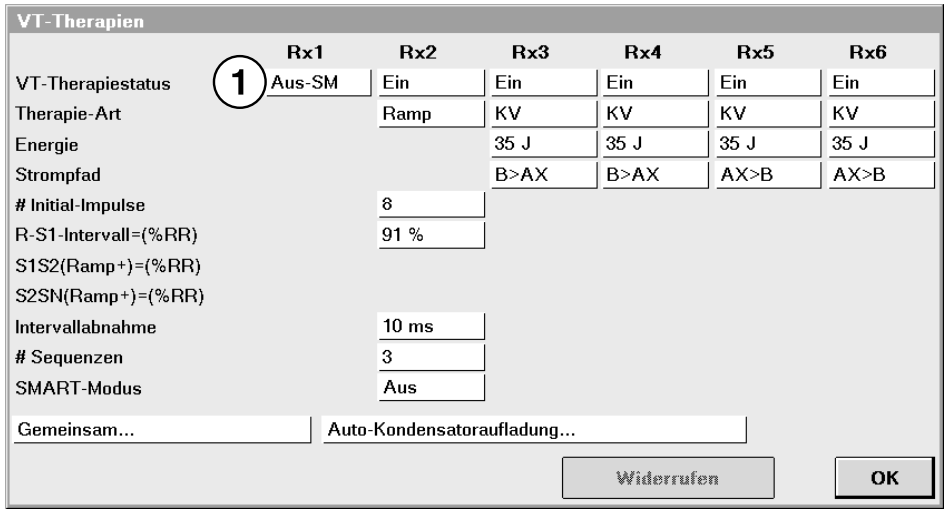
Abbildung 106. Anzeige mit VT/VF-Therapiezählern


Wirksamkeit der VT/VF-Therapie seit letzter Sitzung 12-Jul-2007 bis 13-Jul-2007
VF-Therapie ATP+Lad 35 J 35 J 35 J 35 J 35 J 35 J
Abgegeben 0 0 0 0 0 0 0
Erfolgreich 0 0 0 0 0 0 0
FVT-Therapie Burst 35 J 35 J 35 J 35 J 35 J 35 J
Abgegeben 0 0 0 0 0 0 0
Erfolgreich 0 0 0 0 0 0 0
Beschleunigt 0 0 0 0 0 0 0
VT-Therapie 1 Aus-SM* Ramp 35 J 35 J 35 J 35 J
Abgegeben 4 4 0 0 0 0 0
Erfolgreich 0 4 0 0 0 0 0
Beschleunigt 0 0 0 0 0 0 0
* Zeigt an, dass Therapie autom. von Smart-Modus deaktiviert wurde.

1 Der Vermerk “Aus-SM” im VT-Therapiezähler bedeutet, dass eine erfolglose ATP-Therapie durch den SMART-Modus abgebrochen wurde.

Informationen zum Verhalten des SMART-Modus finden sich auch in der Anzeige VT-Therapien oder in der Anzeige FVT-Therapien.

Abbildung 107. Anzeige VT-Therapien



1 Der Vermerk “Aus-SM” unter Rx1 bedeutet, dass eine erfolglose ATP-Therapie durch den SMART-Modus deaktiviert wurde.

8.3 Behandlung von VT- und FVT-Episoden mittels ventrikulärer Kardioversion

Eine VT- oder FVT-Episode wird erkannt, wenn eine anhaltende ventrikuläre Tachykardie auftritt. Die Behandlung solcher Episoden zielt darauf ab, die Tachyarrhythmie zu durchbrechen und den Sinusrhythmus wiederherzustellen. Solche Episoden können durch ventrikuläre ATP-Therapien terminiert werden. Wenn die ATP-Therapien ineffektiv sind, ist ein Hochspannungsschock erforderlich.

8.3.1 Systemlösung: ventrikuläre Kardioversion

Das implantierte Gerät kann auf die Erkennung einer VT- oder FVT-Episode mit der Abgabe einer ventrikulären Kardioversionstherapie reagieren. Eine Kardioversion soll ähnlich wie eine Defibrillation durch gleichzeitige Depolarisation des Myokardgewebes und Wiederherstellung des normalen Sinusrhythmus die Episode terminieren. Anders als bei einer Defibrillation muss das implantierte Gerät die Kardioversion jedoch auf ein wahrgenommenes ventrikuläres Ereignis synchronisieren.

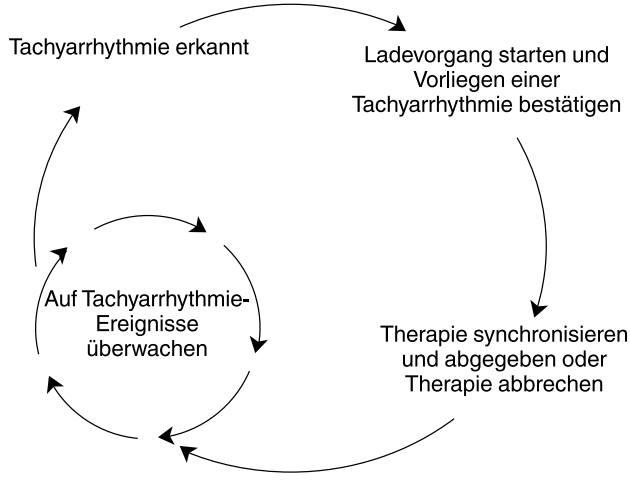
Weitere Informationen zur Erkennung von VT- oder FVT-Episoden finden Sie in Abschnitt 7.1, “Erkennung ventrikulärer Tachyarrhythmien”, Seite 193.

8.3.2 Funktionsweise der ventrikulären Kardioversion

Wurde eine VT- oder FVT-Episode erkannt, und handelt es sich bei der nächsten programmierten Therapie um eine Kardioversionstherapie, beginnt das implantierte Gerät mit der Aufladung der Hochspannungskondensatoren und versucht, das Fortbestehen der Tachyarrhythmie zu bestätigen. Konnte die Tachyarrhythmie terminiert werden, bricht das implantierte Gerät die Therapie ab.

Liegt die Tachyarrhythmie nach dem Aufladen der Kondensatoren auf die programmierte Energie weiterhin vor, versucht das implantierte Gerät, den Kardioversionsimpuls auf ein wahrgenommenes ventrikuläres Ereignis synchronisiert abzugeben. Ist eine Synchronisation nicht möglich, bricht das implantierte Gerät die Therapie ab.

Abbildung 108. Überblick über die ventrikuläre Kardioversion


Tachyarrhythmie erkannt
Ladevorgang starten und Vorliegen einer Tachyarrhythmie bestätigen
Auf Tachyarrhythmie-Ereignisse überwachen
Therapie synchronisieren und abgegeben oder Therapie abbrechen

8.3.2.1 Abgeben von Hochspannungstherapien

Für die Abgabe einer Kardioversionstherapie muss das implantierte Gerät zunächst seine Hochspannungskondensatoren auf die programmierte Energie aufladen. Die für die Aufladung benötigte Zeit hängt von der programmierten Energie, dem Ladezustand der Batterie und der seit dem letzten Aufladen der Kondensatoren vergangenen Zeit ab. Die Programmierung der Energieabgabe erfolgt für jede Kardioversionstherapie separat. Kardioversionsimpulse sind durch biphasische Impulsformen gekennzeichnet, bei denen der Strompfad für den Hochspannungsimpuls während der Impulsabgabe auf halbem Wege umgekehrt wird.

Informationen zu den folgenden Themen finden Sie in Abschnitt A.5, “Energiewerte und typische Ladezeiten”, Seite 312:

- typische Ladezeiten für die Aufladung der Kondensatoren auf maximale Energie
- Gegenüberstellung von abgegebener und gespeicherter Energie

8.3.2.2 Auswählen der Hochspannungselektroden und des Strompfads

Mit den Parametern Active Can /SVC-Spule und Strompfad legen Sie die zu verwendenden Elektrodenpole und die Stromrichtung der Defibrillations- und Kardioversionsimpulse fest. Zum Parameter Active Can/SVC-Spule gehören folgende Einstellungen:

- Bei Programmierung des Parameters Can+SVC auf Ein werden das elektrisch aktive Gehäuse (Active Can, HVA) und der SVC-Spule (HVX) miteinander verbunden. Der Strom fließt zwischen diesen beiden Elektrodenpolen und der RV-Spule (HVB).
- Mit der Einstellung Can Aus wird die Funktion Active Can deaktiviert. In diesem Fall muss eine SVC-Elektrode implantiert werden. Der Strom fließt zwischen der SVC-Spule (HVX) und der RV-Spule (HVB).
- Mit der Einstellung SVC Aus wird sichergestellt, dass eine gegebenenfalls implantierte SVC-Elektrode nicht verwendet wird. Der Strom fließt zwischen dem elektrisch aktiven Gehäuse (Active Can, HVA) und der RV-Spule (HVB).

Hinweis: Informationen zu Elektrodeneigenschaften finden Sie in Abschnitt 2.4, “Elektroden und Anschlüsse”, Seite 24.

Die Einstellungen für den Parameter Strompfad lauten AX>B und B>AX. AX bezieht sich auf die Elektrodenpole HVA und HVX; diese können einzeln oder kombiniert verwendet werden. B bezieht sich auf den Elektrodenpol HVB. Die Einstellung Strompfad definiert die Richtung des Stromflusses im ersten Segment der biphasischen Impulsform. Wenn dieser Parameter auf AX>B programmiert ist, fließt der Strom vom elektrisch aktiven Gehäuse (Active Can) und der SVC-Spule zur RV-Spule. Wenn dieser Parameter auf B>AX programmiert ist, fließt der Strom in umgekehrter Richtung.

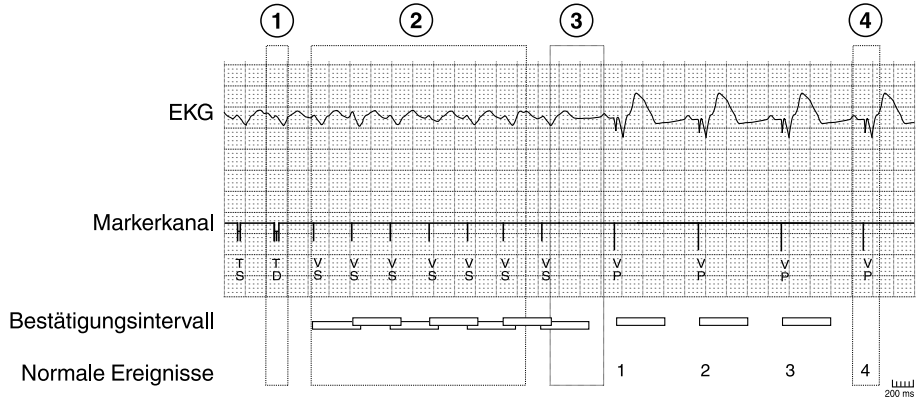
8.3.2.3 Überprüfung auf Fortbestehen der VT- oder FVT-Episode nach der Erkennung

Während des Aufladens der Kondensatoren für die Kardioversionstherapie überwacht das implantierte Gerät den Herzrhythmus auf das Fortbestehen der Tachyarrhythmie, bevor die Therapie abgegeben wird.

Das implantierte Gerät bestätigt das Anhalten der Tachyarrhythmie durch Auswertung eines Bestätigungsintervalls. Das Bestätigungsintervall ist um 60 ms länger als das programmierte VT-Intervall. Das implantierte Gerät klassifiziert jedes in das Bestätigungsintervall fallende ventrikuläre Ereignis als “Arrhythmie-Ereignis” und jedes außerhalb des Bestätigungsintervalls auftretende Ereignis als “normales Ereignis”.

Bei jedem während des Aufladens auftretenden ventrikulären Ereignis analysiert das implantierte Gerät die jeweils letzten fünf Ereignisse, die seit dem Beginn der Aufladung aufgetreten sind. Wurden von diesen fünf ventrikulären Ereignissen mindestens vier als “normale Ereignisse” klassifiziert, werden der Ladevorgang gestoppt und die Therapie abgebrochen.

Abbildung 109. Beispiel für eine abgebrochene Kardioversionstherapie



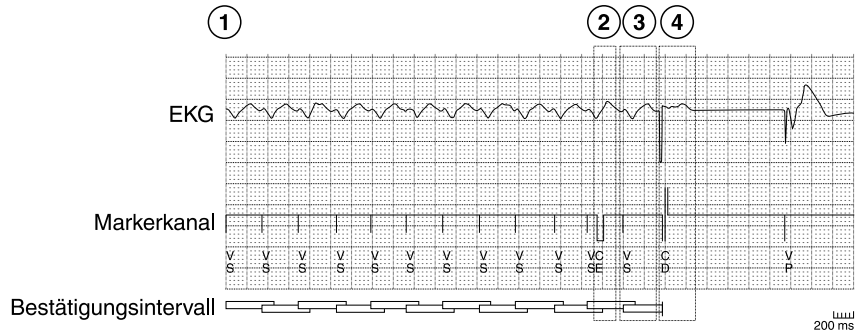
1 Das Gerät hat eine VT erkannt und beginnt mit dem Ladevorgang für eine Kardioversionstherapie.
2 Das Gerät bestätigt – auf Grundlage des Bestätigungsintervalls – das Anhalten der Tachyarrhythmie.
3 Die VT-Episode endet spontan und der normale Sinusrhythmus setzt wieder ein.
4 Wenn es sich bei 4 der 5 letzten Ereignisse um “normale Ereignisse” gehandelt hat, bricht das Gerät den Ladevorgang ab.

8.3.2.4 Synchronisation der Kardioversion nach Abschluss des Ladevorgangs

Nach Ablauf des Ladevorgangs prüft das implantierte Gerät, ob die Tachyarrhythmie weiterhin vorliegt. Hält die Tachyarrhythmie an, versucht das implantierte Gerät, die Kardioversionstherapie auf das zweite außerhalb der Refraktärzeit wahrgenommene ventrikuläre Tachyarrhythmie-Ereignis zu synchronisieren.

Das implantierte Gerät sucht so lange nach einer Synchronisationsmöglichkeit, bis es die Kardioversionstherapie abgeben oder das Fortbestehen der Tachyarrhythmie nicht mehr bestätigen kann und die Therapie abbricht.

Abbildung 110. Synchronisierte Kardioversionsabgabe



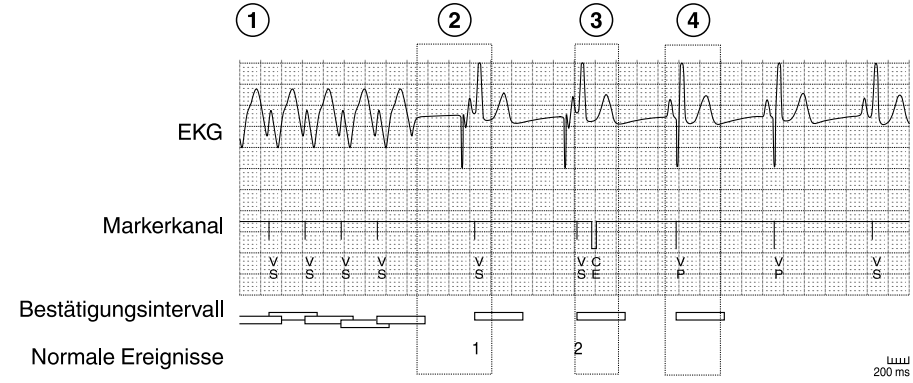
1 Das implantierte Gerät hat VT erkannt. Es lädt seine Kondensatoren für die Kardioversion auf und bestätigt, dass die Tachyarrhythmie weiterhin vorliegt.
2 Das implantierte Gerät schließt den Ladevorgang ab und setzt die Bestätigung der Arrhythmie fort.
3 Ein ventrikuläres Tachyarrhythmie-Ereignis tritt auf.
4 Mit dem zweiten Tachyarrhythmie-Ereignis nach Abschluss des Ladevorgangs gibt das implantierte Gerät die Kardioversionstherapie ab.

Nach Abschluss des Ladevorgangs erfolgt die Überprüfung auf das Fortbestehen der erkannten Tachyarrhythmie auf andere Weise als während des Ladevorgangs. Nach Abschluss des Ladevorgangs bricht das implantierte Gerät beim Auftreten eines der folgenden Ereignisse die Kardioversionstherapie ab:

- ein “normales Ereignis” im Ventrikel
- drei aufeinander folgende, ventrikulär wahrgenommene Intervalle von weniger als 200 ms.

Das Auftreten kurzer, ventrikulär wahrgenommener Intervalle während der Synchronisation deutet darauf hin, dass sich der Rhythmus seit der initialen Erkennung beschleunigt hat, oder dass erhebliches Oversensing vorliegt. In beiden Fällen ist eine Kardioversion als Therapie möglicherweise nicht mehr adäquat.

Abbildung 111. Beispiel für eine abgebrochene Kardioversionstherapie



1 Das Gerät hat eine VT erkannt. Es lädt seine Kondensatoren für die Kardioversion auf und bestätigt, dass die Tachyarrhythmie weiterhin vorliegt.
2 Die VT-Episode endet spontan und der normale Sinusrhythmus setzt wieder ein.
3 Die Aufladung endet, und die Synchronisation beginnt. Jetzt beendet das Gerät den Bestätigungsprozess.
4 Die Kardioversionstherapie wird abgebrochen, sobald während der Synchronisation ein “normales Ereignis” auftritt.

8.3.2.5 Antibradykardie-Stimulation während und nach einer Kardioversionstherapie

Beim ersten ventrikulären Ereignis nach Abschluss des Ladevorgangs schaltet das implantierte Gerät auf die Stimulationsbetriebsart VVI um, bis der Schock abgegeben oder abgebrochen wurde. Das Stimulationsintervall bleibt während dieser Zeit unverändert.

Nach Abgabe der Kardioversionstherapie überwacht das implantierte Gerät den Herzrhythmus auf Terminierung oder Neuerkennung der Episode. Unmittelbar nach Abgabe des Schocks beginnt eine Ausblendzeit von 520 ms Dauer und die Antibradykardie-Stimulation setzt wieder in der programmierten Stimulationsbetriebsart ein.

Die Parameter für die Stimulation nach Schockabgabe werden angewandt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 6.6, “Erhöhung der Stimulationsimpulsenergie nach einer Hochspannungstherapie”, Seite 187. Wenn die Option Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe aktiviert ist, erfolgt die Stimulation mit der programmierten Überstimulationsfrequenz. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 6.7, “Überstimulation nach VT/VF-Hochspannungstherapien”, Seite 188.

8.3.2.6 Sequenz nach einer abgebrochenen Kardioversionstherapie

Nach Abbruch einer Kardioversionstherapie nimmt das implantierte Gerät sofort wieder die programmierten Werte (und nicht die für die Stimulation nach Schockabgabe vorgesehenen Werte) für die Parameter der Antibradykardiestimulation an.

Im Anschluss an das nächste stimulierte oder wahrgenommene ventrikuläre Ereignis nimmt das implantierte Gerät die Überwachung des Herzrhythmus auf Arrhythmien wieder auf. Wird vor Ablauf der Episode eine VT (oder FVT) neu erkannt, versucht das implantierte Gerät, die programmierte, abgebrochene Therapie zu synchronisieren und abzugeben. Endet jedoch die Episode, stellt sich wieder das normale Erkennungsverhalten ein.

Hinweis: Die bei Abbruch einer Kardioversionstherapie eventuell bereits in den Kondensatoren gespeicherte Energie kann dazu führen, dass bei der nächsten Hochspannungstherapie eine höhere als die programmierte Energie abgegeben wird.

8.3.3 Hinweise zur Programmierung der ventrikulären Kardioversion

Vorsicht: Wenn die Option Active Can nicht verwendet wird, erfolgt die Abgabe von Defibrillations- und Kardioversionstherapien ausschließlich zwischen der RV-Spule (HVB) und der SVC-Spule (HVX). Um sicherzustellen, dass das implantierte Gerät Defibrillations- und Kardioversionstherapien abgeben kann, müssen Sie vor dem Programmieren des Parameters Active Can/SVC-Spule auf Can Aus kontrollieren, ob auch wirklich eine zusätzliche HVX-Elektrode implantiert und an das Gerät angeschlossen wurde.

Active Can/SVC-Spule – Die programmierte Einstellung für den Parameter Active Can/SVC-Spule ist für alle Funktionen wirksam, bei denen Hochspannungsschocks abgegeben werden.

Energie – Durch Programmierung der Energie für die Kardioversionstherapie auf einen optimierten Wert kann die Tachyarrhythmie mit einer angemessenen Sicherheitsmarge und ohne Energie zu verschwenden terminiert werden. Mindestens eine VT- und eine FVT-Therapie muss auf Kardioversion mit maximaler Energie programmiert werden.

Kardioversion als FVT-Therapie – Sofern FVT-Therapien aktiviert sind, muss mindestens eine FVT-Therapie als Kardioversion (mit beliebiger Energie) programmiert werden. Die letzte FVT-Therapie muss immer als Kardioversion programmiert werden.

Progressiver Therapieverlauf – VT- und FVT-Therapien müssen so programmiert werden, dass die jeweils nächste Therapie mindestens genauso aggressiv ist wie die vorhergehende. So können Sie beispielsweise nicht eine VT-Therapie als Kardioversion und eine nachfolgende VT-Therapie als ATP-Therapie programmieren. Ebenso kann auf eine VT-Kardioversionstherapie keine VT-Kardioversionstherapie mit niedrigerer Energieeinstellung folgen.

VF-Therapien – VT- und FVT-Therapien können nur aktiviert werden, wenn auch mindestens eine VF-Therapie aktiviert ist.

8.3.4 Programmierung der ventrikulären Kardioversion

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ VT | Therapien…
  - ▷ VT-Therapiestatus <Ein>
  - ▷ Therapieart <KV>
  - ▷ Energie
  - ▷ Strompfad
  - ⇒ Gemeinsame Einstellungen…
    - ▷ Active Can/SVC-Spule
    - ▷ Progressiver Therapieverlauf

Hinweis: Für KV-Therapien bei FVT-Episoden sind die Programmierschritte ähnlich.

8.3.5 Auswertung der ventrikulären Kardioversion

8.3.5.1 Anzeige Schnellübersicht II

Die Schnellübersicht II enthält Informationen zu VT/VF-Therapien.

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Schnellübersicht II

Behandelte VT/VF-Episoden – Dieser Abschnitt enthält eine Zählung der behandelten VT/VF-Episoden. Über die Schaltfläche Behandelt [>>] können Sie sich Daten zu behandelten Episoden anzeigen lassen.

Anmerkungen in der Schnellübersicht II – Die Anmerkungen in der Schnellübersicht II basieren auf einer Analyse der programmierten Parameter und der seit der letzten Sitzung abgefragten Daten. Wenn entsprechende Informationen zu einer Anmerkung verfügbar sind, können Sie die Anmerkung auswählen und sich die Informationen anschließend über die Schaltfläche Anmerkungen [>>] anzeigen lassen.

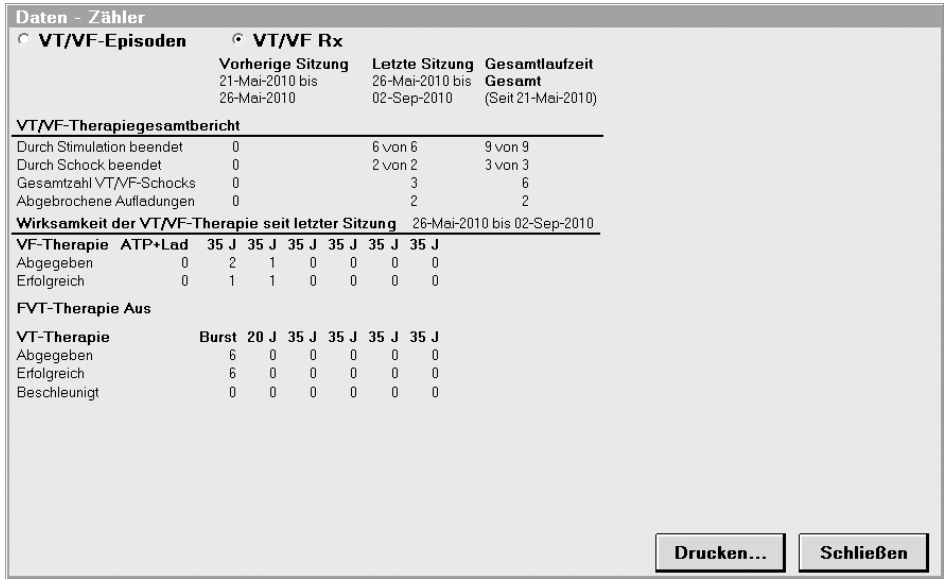
Ausführliche Informationen zum Anzeigen und zur Interpretation sämtlicher Informationen der Schnellübersicht II finden Sie in Abschnitt 5.2, “Übersichtsdarstellung der zuletzt gespeicherten Daten”, Seite 111.

8.3.5.2 VT/VF-Therapiezähler

Die VT/VF-Therapiezähler enthalten Informationen, die bei der Beurteilung der Wirksamkeit ventrikulärer Kardioversionstherapien hilfreich sein können. Die VT/VF-Therapiezähler enthalten den VT/VF-Therapiegesamtbericht für die letzte und vorletzte Nachsorgeuntersuchung sowie für die bisherige Laufzeit des Geräts.
VT/VF-Therapiezähler enthalten auch Angaben zur Wirksamkeit der VT/VF-Therapie seit der letzten Sitzung.

Wählen Sie das Datensymbol
⇒ Klinische Diagnostik
⇒ Ereigniszähler
⇒ VT/VF Rx

Abbildung 112. VT/VF-Therapiezähler


Daten - Zähler
VT/VF-Episoden
VT/VF Rx
Vorherige Sitzung 21-Mai-2010 bis 26-Mai-2010
Letzte Sitzung 26-Mai-2010 bis 02-Sep-2010
Gesamtlaufzeit Gesamt (Seit 21-Mai-2010)
VT/VF-Therapiegesamtbericht
Durch Stimulation beendet 0 6 von 6 9 von 9
Durch Schock beendet 0 2 von 2 3 von 3
Gesamtzahl VT/VF-Schocks 0 3 6
Abgebrochene Aufladungen 0 2 2
Wirksamkeit der VT/VF-Therapie seit letzter Sitzung 26-Mai-2010 bis 02-Sep-2010
VF-Therapie ATP+Lad 35 J 35 J 35 J 35 J 35 J 35 J
Abgegeben 0 2 1 0 0 0 0
Erfolgreich 0 1 1 0 0 0 0
FVT-Therapie Aus
VT-Therapie Burst 20 J 35 J 35 J 35 J 35 J
Abgegeben 6 0 0 0 0 0
Erfolgreich 6 0 0 0 0 0
Beschleunigt 0 0 0 0 0 0
Drucken...
Schließen

VT/VF-Therapiegesamtbericht – Dieser Abschnitt enthält die Zahl der durch Stimulation terminierten Arrhythmien, der durch Schock terminierten Arrhythmien, der insgesamt abgegebenen VT/VF-Schocks und der abgebrochenen Aufladungen für die letzte und die vorletzte Nachsorgeuntersuchung sowie für die bisherige Laufzeit des implantierten Geräts.

Wirksamkeit der VT/VF-Therapie seit letzter Sitzung – Zu VF-, FVT- und VT-Therapien werden Anzahl und Art der abgegebenen und erfolgreichen Therapien aufgeführt. Der VT-Therapiezähler umfasst VT-Episoden, die während der Therapie akzeleriert sind oder

als FVT- oder VF-Episoden neu erkannt wurden. Der FVT-Therapiezähler enthält FVT-Episoden, die als VF-Episoden neu erkannt wurden.

8.4 Optimierung der Therapie mittels progressiven Therapieverlaufs

Während einer laufenden ventrikulären Tachyarrhythmie-Episode kann die ventrikuläre Frequenz ansteigen oder abfallen, was dazu führen kann, dass das implantierte Gerät die Episode als Tachyarrhythmie eines anderen Typs neu erkennt. In diesem Fall gibt das implantierte Gerät die nächste verfügbare Therapie ab, die für den neu erkannten Tachyarrhythmie-Typ programmiert ist. Gelegentlich kann dies dazu führen, dass die später in einer Episode abgegebenen Therapien weniger aggressiv sind als die während derselben Episode früher abgegebenen Therapien. Das implantierte Gerät könnte beispielsweise eine Episode als VF erkennen, eine Defibrillationstherapie abgeben, die Episode als FVT neu erkennen und daraufhin eine ATP-Therapie abgeben.

8.4.1 Systemlösung: Progressiver Therapieverlauf

Wenn der Parameter Progressiver Therapieverlauf aktiviert ist, kann das implantierte Gerät Therapien überspringen und die Energieeinstellung von Hochspannungstherapien erhöhen, um sicherzustellen, dass jede während einer ventrikulären Tachyarrhythmie-Episode abgegebene Therapie mindestens so aggressiv ist wie die vorangegangene Therapie.

8.4.2 Funktionsweise des progressiven Therapieverlaufs

Jedesmal, wenn das implantierte Gerät während einer ventrikulären Tachyarrhythmie-Episode eine Therapie abgibt, stellt die Funktion Progressiver Therapieverlauf die Therapien ein, die bei einer Neuerkennung der Episode zur Verfügung stehen. Dabei werden drei Einstellungen vorgenommen.

Erstens: Das implantierte Gerät gibt für den Rest der Episode keine Therapien ab, die für Tachyarrhythmien eines langsameren Typs programmiert sind. Statt dessen gibt es die nächste Therapie ab, die für den schnellsten Tachyarrhythmie-Typ programmiert ist, der während der Episode erkannt wurde. Wenn das implantierte Gerät beispielsweise eine VF erkennt und eine Defibrillationstherapie abgibt, gibt es für den Rest der Episode nur noch VF-Defibrillationstherapien ab.

Zweitens: Wenn das implantierte Gerät eine ventrikuläre Kardioversionstherapie abgibt, überspringt es für den Rest der Episode alle weiteren ATP-Therapien. Wenn das implantierte Gerät beispielsweise eine VT erkennt, eine Kardioversionstherapie abgibt und die Episode als FVT neu erkennt, lässt es etwaige, für FVT programmierte ATP-Therapien aus. Das implantierte Gerät gibt statt dessen die nächste für FVT programmierte Kardioversionstherapie ab.

Drittens: Wenn das implantierte Gerät eine ventrikuläre Kardioversionstherapie abgibt, stellt es die Energie für die nächste Kardioversions- oder Defibrillationstherapie so ein, dass diese der Energie der zuletzt abgegebenen Therapie entspricht oder überschreitet. Wenn das implantierte Gerät beispielsweise eine VT erkennt, eine Kardioversionstherapie mit 35 J abgibt und die Episode als FVT neu erkennt, wird auch die nächste Kardioversionstherapie mit 35 J abgegeben, selbst wenn dafür der Wert 20 J programmiert ist.

Hinweis: Wenn das implantierte Gerät auf progressiven Therapieverlauf eingestellt ist, wird der Therapieschritt ATP während Laden nicht übersprungen. Ist jedoch die Option ATP vor Laden aktiviert, überspringt das implantierte Gerät die ATP-Sequenz vor dem Laden und gibt nur die ATP-Sequenz während des Ladens ab.

8.4.3 Programmierung des progressiven Therapieverlaufs

Wählen Sie das Parametersymbol
- ⇒ VF | Therapien…
  - ⇒ Gemeinsame Einstellungen…
    - ▷ Progressiver Therapieverlauf

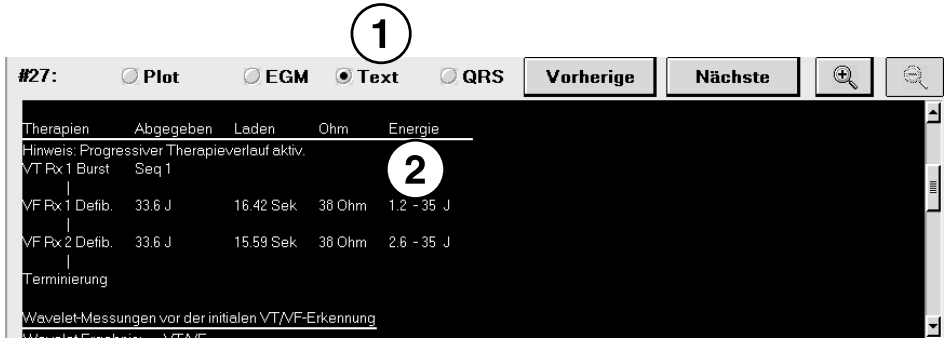
8.4.4 Auswertung des progressiven Therapieverlaufs

8.4.4.1 Episodentext zu behandelten VT/VF

Wählen Sie das Datensymbol
- ⇒ Klinische Diagnostik
  - ⇒ Arrhythmieepisoden
    - ⇒ Text

Der Episodentext zu einer behandelten ventrikulären Tachyarrhythmie-Episode enthält alle Therapien, die das implantierte Gerät während der Episode abgegeben hat. Wenn die Funktion Progressiver Therapieverlauf aktiviert ist, wird dies neben der Liste der Therapien vermerkt.

Abbildung 113. Episodentext mit aktivierter Funktion Progressiver Therapieverlauf



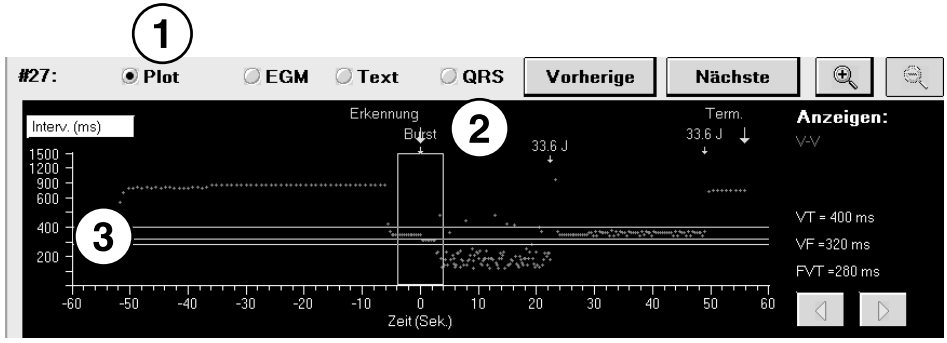
1 Textoption
2 Liste der Therapien mit Hinweis auf aktivierten Funktion Progressiver Therapieverlauf

8.4.4.2 Episoden-Plot zu behandelten VT/VF

Wählen Sie das Datensymbol
⇒ Klinische Diagnostik
⇒ Arrhythmieepisoden
⇒ Plot

Der Intervall- oder Frequenz-Plot zu einer ventrikulären Tachyarrhythmie-Episode lässt erkennen, wie stark die ventrikuläre Frequenz während einer Episode variiert hat und wie sich die Frequenz in Relation zu den programmierten Werten VF-Intervall (Freq.), FVT Intervall (Freq.) und VT Intervall (Freq.) verhalten hat. Der Plot enthält zudem Hinweise auf die im Laufe der Episode abgegebenen Therapien, so dass Sie die abgegebenen Therapien mit dem jeweils erkannten Rhythmus vergleichen können.

Abbildung 114. Episoden-Plot mit aktivierter Funktion Progressiver Therapieverlauf



1 Option Plot
2 Hinweise auf Erkennung und Therapie
3 Programmierte Erkennungsintervalle

8.5 Optimierung der Ladezeit durch automatische Kondensatorreformierung

Durch Kondensatorreformierungen werden kurze Ladezeiten und die sofortige Verfügbarkeit von Hochspannungstherapien sichergestellt. In der Zeit zwischen den Reformierungen lässt der Wirkungsgrad der Kondensatoren allmählich nach. Dadurch verlängert sich die Ladezeit. Um die schnelle Aufladung für eine Hochspannungstherapie gewährleisten zu können, sollten die Hochspannungskondensatoren regelmäßig reformiert werden.

8.5.1 Systemlösung: Automatische Kondensatorreformierung

Durch die automatische Kondensatorreformierung kann sichergestellt werden, dass die Hochspannungskondensatoren regelmäßig vollständig reformiert werden.

8.5.2 Funktionsweise der automatischen Kondensatorreformierung

Bei der automatischen Kondensatorreformierung werden die Kondensatoren in regelmäßigen Abständen vollständig reformiert. Zur vollständigen Reformierung der Kondensatoren werden diese auf volle Energie aufgeladen; danach wird die Ladung mindestens 10 min lang wieder abgebaut. Datum und Uhrzeit jeder Reformierung werden vom System erfasst. Nach erfolgter Reformierung wird die nächste automatische Kondensatorreformierung vom System eingeplant. Mit zunehmender Entladung der Batterie während der Laufzeit des implantierten Geräts nimmt die Ladezeit allmählich zu, unabhängig von der Kondensatorreformierung.

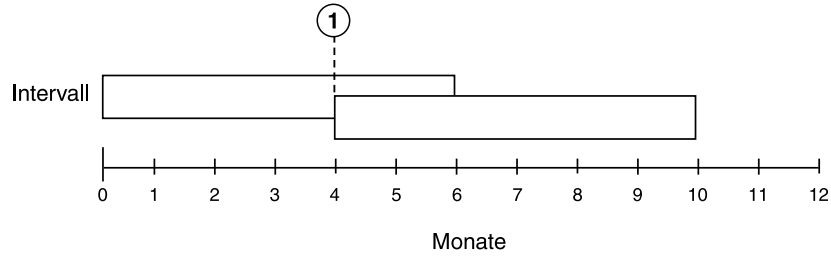
Die Kondensatoren können automatisch oder manuell reformiert werden. Informationen zur manuellen Kondensatorreformierung finden Sie in Abschnitt 9.6, “Testen der Kondensatoren”, Seite 294.

8.5.2.1 Intervall-Management

Die automatische Kondensatorreformierung verwaltet das Intervall zwischen den Kondensatorreformierungen. Bei jeder Kondensatorreformierung plant das implantierte Gerät die nächste Reformierung auf der Basis des momentan programmierten Parameters Minimumintervall für automatische Kondensatoraufladung.

Neustart des Intervalls – Bei jeder vollständigen Kondensatoraufladung wird das Intervall neu gestartet. Durch den Neustart werden zu häufige Kondensatorreformierungen und somit eine unnötige Schwächung der Batterie verhindert.

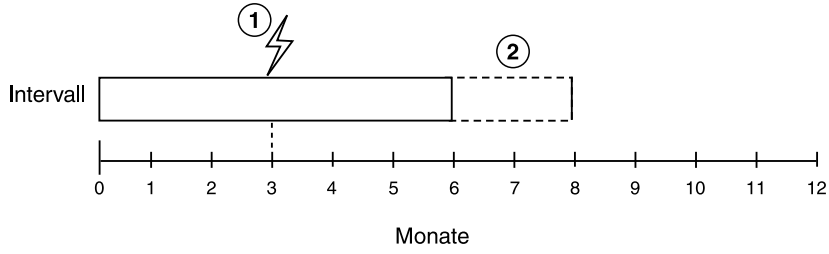
Abbildung 115. Neustart des Intervalls



1 Zu Beginn des vierten Monats wurde eine Defibrillationstherapie mit voller Energie abgebrochen und die Energie über mindestens 10 min hinweg wieder abgebaut. Durch die resultierende vollständige Kondensatoraufladung wird das Minimumintervall für die automatische Kondensatoraufladung neu gestartet.

Verlängern des Intervalls – Wenn eine Aufladung auf volle Energie abgegeben oder vorzeitig entladen wird (innerhalb von 10 min), wird das Intervall infolge der resultierenden teilweisen Kondensatorreformierung automatisch um zwei Monate verlängert. Das implantierte Gerät verlängert also das Intervall für die Kondensatorreformierung bei jeder Teilreformierung wie in Abbildung 116 gezeigt. Diese nachfolgenden Verlängerungen führen jedoch in ihrer Gesamtheit nicht zur Überschreitung des programmierten Minimumintervalls für automatische Kondensatoraufladung.

Abbildung 116. Verlängertes Intervall

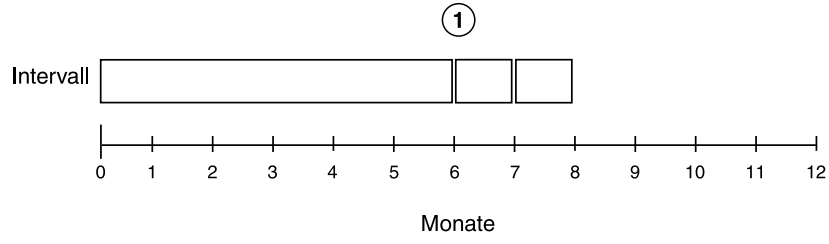


1 Zu Beginn des dritten Monats eines 6-Monats-Intervalls wurde eine Defibrillationstherapie mit voller Energie abgegeben.

2 Das Intervall wird um weitere zwei Monate verlängert, von Monat 6 bis Monat 8. Die Länge des nachfolgenden Intervalls von Monat 3 bis Monat 8 beträgt 5 Monate.

Intervallumschaltung mit der Option Automatisch – Wenn der Parameter Minimumintervall für automatische Kondensatoraufladung auf die Option Automatisch programmiert ist, bleibt ein 6-Monats-Intervall für die automatische Kondensatorreformierung wirksam, bis sich die Batterie dem Status “Ende der Funktionsdauer” (EOS) nähert. Tritt eine zu lange Ladezeit auf, schaltet das implantierte Gerät auf ein einmonatiges Intervall für die automatische Kondensatorreformierung um.

Abbildung 117. Intervallumschaltung



1 Zum 6-Monats-Intervall tritt eine zu lange Ladezeit auf. Das System schaltet automatisch auf ein einmonatiges Intervall um.

8.5.3 Hinweise zur Programmierung der automatischen Kondensatorreformierung

Manuelle Kondensatorreformierung bei der Implantation – Zum Zeitpunkt der Implantation wurden die Kondensatoren seit der Fertigung des Geräts nicht mehr vollständig reformiert. Führen Sie daher zum Zeitpunkt der Implantation eine manuelle Kondensatoraufladung durch. Führen Sie eine manuelle Kondensatorreformierung durch,

bevor Sie den Parameter Minimumintervall für automatische Kondensatoraufladung programmieren, um die Ladezeit zu reduzieren. Weitere Informationen zur manuellen Kondensatorreformierung finden Sie in Abschnitt 9.6, “Testen der Kondensatoren”, Seite 294.

Neuprogrammierung des Intervalls – Überzeugen Sie sich immer davon, dass die Ladezeit für das implantierte Gerät angemessen ist, bevor Sie den Parameter Minimumintervall für automatische Kondensatoraufladung neu programmieren. Einzelheiten zur Ladezeit finden Sie in Abschnitt A.5, “Energiewerte und typische Ladezeiten”, Seite 312. Führen Sie hierzu entweder eine manuelle Kondensatorreformierung durch, oder überprüfen Sie die am Bildschirm Status Batterie/Elektrode angezeigten Daten zur letzten Aufladung auf maximale Energie.

Hinweis: Wenn Sie den Parameter Minimumintervall für automatische Kondensatoraufladung neu programmieren, setzt das implantierte Gerät das Intervall nicht zurück. Die seit der letzten Reformierung verstrichene Zeit wird bei der Planung des nächsten Reformierungszeitpunkts berücksichtigt. Wenn seit der letzten Reformierung mehr Zeit verstrichen ist als durch das neu programmierte Intervall zugelassen, erfolgt die Reformierung zum Ende der laufenden Telemetriesitzung.

Überwachung der Ladezeit mit der Funktion Medtronic CareAlert – Die Funktion Medtronic CareAlert kann im Falle einer zu langen Ladezeit oder bei einem Timeout des Ladestromkreises einen sofortigen Signalton auslösen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.3, “Automatische Signalisierungen und Meldungen bei klinisch bedeutsamen und systemrelevanten Ereignissen”, Seite 115.

Abstimmung von Reformierungsintervall und Laufzeit – Bei einem kürzeren Minimumintervall für die automatische Kondensatoraufladung werden die Kondensatoren häufiger reformiert, wodurch die Effizienz der Kondensatoren optimiert wird. Jede Kondensatorreformierung beinhaltet allerdings auch eine Aufladung auf maximale Energie und verringert dadurch die Laufzeit des implantierten Geräts. Wägen Sie unter Berücksichtigung der Bedürfnisse des Patienten die Fähigkeit zu einer schnelleren Therapieabgabe gegen die nachteiligen Auswirkungen auf die Laufzeit des implantierten Geräts ab. Informationen zur Laufzeit des implantierten Geräts finden Sie in Abschnitt 5.12, “Optimieren der Laufzeit des Geräts”, Seite 161.

8.5.4 Programmierung des Intervalls für die automatische Kondensatorreformierung

Wählen Sie das Parametersymbol

⇒ VF | Therapien…

⇒ Auto-Kondensatoraufladung…

▷ Minimumintervall für automatische Kondensatoraufladung

8.5.5 Auswerten der Ladezeit

Zur Auswertung des aktuellen Ladeverhaltens des implantierten Geräts sehen Sie sich die Ladezeit und das Ladedatum in der Anzeige Status Batterie/Elektrode an. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.10, “Anzeigen ausführlicher Daten zum Geräte- und Elektrodenverhalten”, Seite 152. Wenn die letzte Aufladung noch nicht lange zurückliegt und die Ladezeit annehmbar ist, bedarf es keiner weiteren Prüfung.

Abbildung 118. Ladezeit in der Anzeige Status Batterie/Elektrode



Verwenden Sie andernfalls den Test Laden/Entladen, um die Ladezeit zu bestimmen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 9.6, “Testen der Kondensatoren”, Seite 294.

9 Überprüfen des Systems

9.1 Bestimmung des Eigenrhythmus

Der Eigenrhythmustest bietet die Möglichkeit, den Eigenrhythmus des Patienten zu beurteilen. Dazu wird die Stimulationsabgabe durch das implantierte Gerät vorübergehend inhibiert. Während des Eigenrhythmustests wird das implantierte Gerät vorübergehend auf eine Betriebsart ohne Stimulation programmiert.

9.1.1 Hinweise zum Auswerten des Eigenrhythmus

Vorsicht: Solange der Eigenrhythmustest im Gange ist, erhält der Patient keine Stimulation. Solange Sie die Schaltfläche [INHIBIEREN drücken und halten] gedrückt halten, bleibt die Stimulation inhibiert. Prüfen Sie die Auswirkungen dieses Tests bei schrittmacherabhängigen Patienten vorher sorgfältig.

Manuelles Reduzieren der Stimulationsfrequenz – Vor dem Inhibieren der Stimulation ist es für alle Patienten grundsätzlich sinnvoll, die programmierte Interventionsfrequenz zu reduzieren und sicherzustellen, dass diese Frequenz beim Patienten vorliegt. Dadurch können plötzliche Änderungen bei der Stimulation der ventrikulären Frequenz vermieden werden.

Erkennung von Tachyarrhythmien inaktiviert – Die Erkennung von Tachyarrhythmien ist während des Eigenrhythmustests inaktiviert.

9.1.2 So führen Sie einen Eigenrhythmustest durch

1. Wählen Tests > Eigenrhythmus.
2. Wählen Sie [INHIBIEREN drücken und halten], und halten Sie die Schaltfläche gedrückt. Die Stimulation wird inhibiert, bis Sie die Schaltfläche wieder loslassen.
3. Um den Eigenrhythmus des Patienten auszudrucken, betätigen Sie am Drucker die Taste für die gewünschte Papiergeschwindigkeit. Die EKG-Kurve sollte keinerlei Stimulation erkennen lassen.

9.2 Bestimmung der Stimulationsreizschwellen

Mit dem Stimulationsreizschwellentest können Sie die Stimulationsreizschwellen des Patienten bestimmen. Informationen zur Reizschwelle können verwendet werden, um geeignete Einstellungen für Amplitude und Impulsdauer zu bestimmen und somit die Batterie durch eine möglichst niedrige Energieabgabe zu schonen.

9.2.1 Hinweise zur Messung von Stimulationsreizschwellen

Auswählbare Werte und Standardwerte – Die auswählbaren und voreingestellten Werte der Parameter für den Stimulationsreizschwellentest hängen von den programmierten Werten für die Antibradykardie-Stimulationstherapie ab.

Stimulationsreizschwelle und Sicherheitsmarge – Stellen Sie nach Durchführung des Stimulationsreizschwellentests sicher, dass die permanent programmierten Parameter Impulsdauer und Amplitude eine adäquate Sicherheitsmarge oberhalb der Stimulationsreizschwelle bieten.

Erkennung von Tachyarrhythmien inaktiviert – Die Erkennung von Tachyarrhythmien ist während des Reizschwellentests inaktiviert.

9.2.2 So messen Sie Stimulationsreizschwellen



1. Wählen Sie Tests > Stimulationsreizschwelle.
2. Wählen Sie Werte für die Parameter Testart und Vermindern nach aus oder übernehmen Sie die angezeigten Werte.
3. Wählen Sie den anfänglichen Testwert für die Parameter Betriebsart, Interventionsfreq., RV Amplitude und RV Impulsdauer oder übernehmen Sie die angezeigten Werte.
4. Wählen Sie [TEST Drücken und Halten] und halten Sie die Schaltfläche gedrückt.
5. Beobachten Sie in der Echtzeit-EKG-Anzeige, wann die Stimulation ineffektiv wird.
6. Tritt eine ineffektive Stimulation auf, so geben Sie die Schaltfläche [TEST Drücken und Halten] sofort frei. Das Gerät übernimmt wieder die vor dem Test wirksamen Werte und die Testergebnisse werden angezeigt.
7. Zum Ändern der erkannten Stimulationsreizschwelle wählen Sie im Fenster Reizschwellentest für RV Amplitude – Ergebnisse unter Reizschwelle einen geeigneten Wert aus.



8. Wenn Sie sich einen Teststreifen des Reizschwellentests ansehen möchten, wählen Sie das Teststreifensymbol in der linken unteren Ecke des Fensters Reizschwellentest für RV Amplitude – Ergebnisse. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.11, “Arbeiten mit der Echtzeit-EKG-Anzeige”, Seite 68.
9. Um neue Werte für die Amplitude oder Impulsdauer zu programmieren, wählen Sie im Fenster Test – Ergebnisse in der Spalte Permanent eine der Optionen RV Amplitude oder RV Impulsdauer. Das Fenster Capture wird geöffnet. Wählen Sie im Fenster Capture die gewünschten Werte aus und wählen Sie [OK]. Wählen Sie im nächsten Fenster [Programmieren].
10. Wenn Sie den Bericht Stimulationsreizschwellentest drucken möchten, wählen Sie [Drucken…].

9.3 Testen des Wavelet-Kriteriums

Die Wavelet-Funktion dient zur Unterscheidung zwischen schnellen SVT- und VT/VF-Episoden. Dazu wird der als Referenz gespeicherte, normale Sinusrhythmus des Patienten mit aktuellen QRS-Komplexen verglichen. Der Wavelet-Test dient dazu, die derzeit gespeicherte Referenz zu beurteilen und gegebenenfalls eine neue Referenz zu erfassen.

Eine ausführliche Beschreibung der Wavelet-Funktion und der automatischen Referenzerfassung finden Sie in Abschnitt 7.2, “Unterscheidung zwischen VT/VF und SVT mittels Wavelet”, Seite 211.

9.3.1 Beurteilung der aktuellen Referenz

Sie können den Wavelet-Test verwenden, um festzustellen, ob die derzeit gespeicherte Referenz immer noch dem tatsächlichen Signalverlauf entspricht. Bei der Durchführung des Tests werden intrinsischen QRS-Komplexen in der Echtzeit-EKG-Anzeige Match Scores (Prozentwerte) für den Grad der Übereinstimmung mit der Referenz zugewiesen. Je höher der Prozentwert, desto genauer entspricht die Referenz dem intrinsischen Ereignis. Signalverläufe, die unter den programmierbaren Schwellenwert für die Übereinstimmung fallen, werden als nicht übereinstimmende Ereignisse klassifiziert.

Änderungen des Schwellenwerts für die Übereinstimmung können sich ungünstig auf das Verhalten der Wavelet-Funktion auswirken. Weitere Informationen zum Wavelet-Kriterium und zu den Auswirkungen einer Erhöhung oder Verringerung der Match-Schwelle finden Sie in Abschnitt 7.2, “Unterscheidung zwischen VT/VF und SVT mittels Wavelet”, Seite 211.

9.3.1.1 Hinweise zur Beurteilung einer Referenz

Auswählen temporärer Stimulationseinstellungen – Um die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten wahrgenommener Ereignisse während der Durchführung des Tests zu erhöhen, können Sie vorübergehend Stimulationseinstellungen wählen, die den intrinsischen Rhythmus des Patienten evozieren.

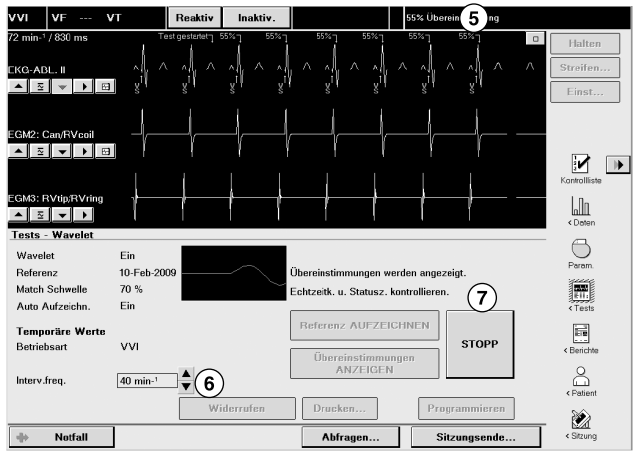
Komfort des Patienten – Reduzieren Sie die Stimulationsfrequenz schrittweise, um die mit plötzlichen Änderungen der Herzfrequenz einher gehenden Symptome zu mindern.

Stimulationsbetriebsart VOO – Der Wavelet-Test kann in der Stimulationsbetriebsart VOO nicht durchgeführt werden, da die Erkennung in dieser Betriebsart deaktiviert ist.

Erkennung von Tachyarrhythmien inaktiviert – Die Erkennung von Tachyarrhythmien wird inaktiviert, wenn Sie die Schaltfläche [Übereinstimmungen ANZEIGEN] wählen, um eine Wavelet-Referenz zu beurteilen.

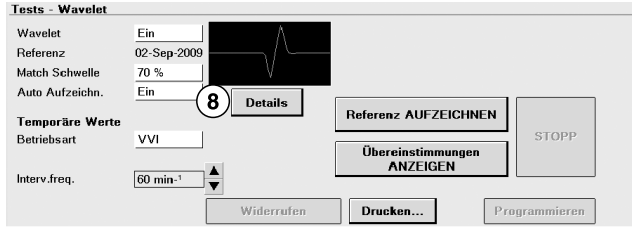
9.3.1.2 So beurteilen Sie die aktuelle Referenz

1. Führen Sie eine Abfrage des implantierten Geräts durch.
2. Wählen Sie Tests > Wavelet.
3. Wählen Sie die für den Test gewünschte Betriebsart und Interventionsfrequenz aus oder übernehmen Sie die angezeigten Werte.
4. Wählen Sie [Übereinstimmungen ANZEIGEN].
5. Achten Sie in der Echtzeit-EGK-Anzeige auf das Auftreten intrinsischer Rhythmen und auf die Match Scores der mit der Referenz verglichenen Ereignisse. Je höher der Match Score, desto genauer stimmt die Referenz mit der herzeigenen Morphologie überein.



6. Bei weiterhin anhaltender Stimulation reduzieren Sie allmählich die Interventionsfrequenz, um den Eigenrhythmus zu evozieren.
7. Falls erforderlich, können Sie den Test durch Auswahl der Schaltfläche [STOPP] abbrechen. Die Stimulationseinstellungen nehmen dann wieder die programmierten Werte an.

8. Nach Abschluss des Tests können Sie sich über die Schaltfläche [Details] Einzelheiten zur gespeicherten Referenz anzeigen lassen.



9.3.2 Erfassung einer Referenz

Mit dem Wavelet-Test können Sie eine Referenz manuell erfassen, falls noch keine vorhanden ist oder wenn die bestehende Referenz nicht mehr der herzeigenen QRS-Morphologie entspricht. Bestimmte Faktoren wie z. B. eine Änderung der Medikation oder ein Voranschreiten der Grunderkrankung können dazu führen, dass die momentan gespeicherte Referenz nicht mehr aktuell ist. Informationen zur Beurteilung der Eignung der aktuellen Referenz finden Sie in Abschnitt 9.3.1.

Nachdem Sie erfolgreich eine Referenz erfasst haben, wird diese sofort gültig und durchläuft kein weiteres Bestätigungsverfahren.

Wenn beim Wavelet-Test eine zu geringe Zahl übereinstimmender EGM-Signale erfasst werden konnte, zeigt das Programmiergerät automatisch das Fenster „Problem bei der Referenzerfassung“ an. Verwenden Sie die Funktionen dieses Fensters, um die Referenz manuell zu erfassen. Wählen Sie dazu nur die Signalkurven aus, die der herzeigenen Morphologie am besten entsprechen.

9.3.2.1 Hinweise zur Erfassung einer neuen Referenz

Intrinsische Ereignisse – Damit eine Referenz erfasst werden kann, muss während des Erfassungsprozesses eine ausreichende Anzahl intrinsischer Ereignisse auftreten. Unter Umständen müssen Sie die Interventionsfrequenz oder die Betriebsart anpassen, um intrinsische Ereignisse zu evozieren. Treten keine intrinsischen Ereignisse auf und nehmen Sie keine Änderungen an der Interventionsfrequenz vor, endet der Test automatisch nach einigen Sekunden, und die programmierten Einstellungen werden wiederhergestellt.

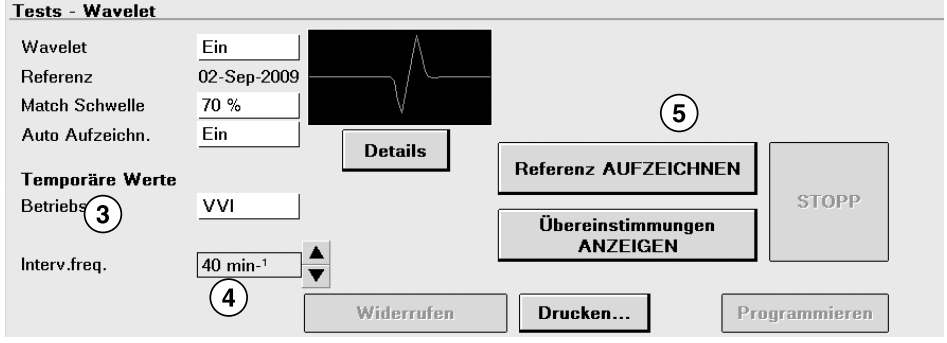
Hohe oder niedrige EGM-Amplitude – Stellen Sie sicher, dass die Einstellung EGM2 Bereich möglichst genau der Amplitude der herzeigenen Signale entspricht, damit eine Referenz erfasst werden kann. Wenn das EGM2-Signal den programmierten Wert EGM2 Bereich überschreitet, müssen Sie den Wert EGM2 Bereich möglicherweise erhöhen, damit die Signalspitzen nicht gekappt werden. Wenn sich das EGM2-Signal nur über einen kleinen Teil des EGM-Amplitudenbereichs erstreckt, müssen Sie den Wert EGM2 Bereich

verringern, damit das Signal einen größeren Teil des Amplitudenbereichs einnimmt. Zum Ändern des Werts EGM2 Bereich berühren Sie das Parametersymbol und wählen anschließend das Feld Aufzeichnungsparameter…. Nach dem Anpasen des Werts EGM2 Bereich müssen Sie eine neue Referenz erfassen.

Erkennung von Tachyarrhythmien inaktiviert – Die Erkennung von Tachyarrhythmien wird inaktiviert, wenn Sie die Schaltfläche [Referenz AUFZEICHNEN] berühren, um eine neue Wavelet-Referenz manuell zu erfassen.

9.3.2.2 So erfassen Sie eine neue Referenz

1. Führen Sie eine Abfrage des Geräts durch.
2. Wählen Sie Tests > Wavelet.
3. Wählen Sie die für den Test gewünschte Betriebsart und Interventionsfrequenz aus oder übernehmen Sie die angezeigten Werte.
4. Bei weiterhin anhaltender Stimulation reduzieren Sie allmählich die Interventionsfrequenz, bis die Stimulation ausbleibt.
5. Wählen Sie [Referenz AUFZEICHNEN].



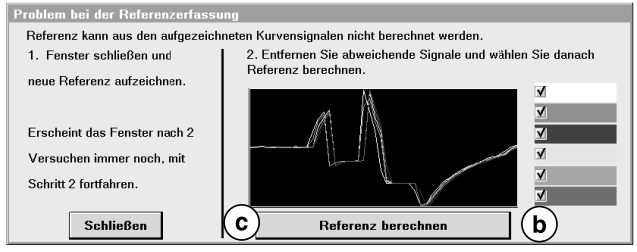
Hinweis: Wenn die Stimulation Sie daran hindert, eine gültige Referenz aufzuzeichnen, passen Sie die Werte für die Betriebsart und die Interventionsfrequenz entsprechend an und wählen Sie noch einmal die Schaltfläche [Referenz AUFZEICHNEN].

6. Achten Sie nach dem Erfassen einer Referenz in der Echtzeit-EGK-Anzeige auf das Auftreten intrinsischer Rhythmen und auf die Übereinstimmungsgrade der mit der Referenz verglichenen Ereignisse. Falls erforderlich, können Sie den Test durch Auswahl der Schaltfläche [STOPP] abbrechen. Die Stimulationseinstellungen nehmen dann wieder die programmierten Werte an.

Wenn beim Wavelet-Test eine zu geringe Zahl übereinstimmender EGM-Signale erfasst werden konnte, zeigt das Programmiergerät automatisch das Fenster „Problem bei der Referenzerfassung“ an. In diesem Fenster können Sie die Referenz manuell erfassen.

a. Wählen Sie [Schließen] und wiederholen Sie die Erfassung der Referenz. Ist eine automatische Erfassung der Referenz nicht möglich, können Sie über das Fenster „Problem bei der Referenzerfassung“ gezielt einige QRS-Komplexe auswählen, aus denen dann die Referenz errechnet wird.

b. Sie können die Referenz verfeinern, indem Sie das Kontrollkästchen der – durch die Farbbalken repräsentierten – QRS-Komplexe, die nicht in die Referenzberechnung einfließen sollen, deaktivieren.


Problem bei der Referenzerfassung
Referenz kann aus den aufgezeichneten Kurvensignalen nicht berechnet werden.
1. Fenster schließen und neue Referenz aufzeichnen.
Erscheint das Fenster nach 2 Versuchen immer noch, mit Schritt 2 fortfahren.
2. Entfernen Sie abweichende Signale und wählen Sie danach Referenz berechnen.
Schließen
c
Referenz berechnen
b

c. Wählen Sie [Referenz berechnen].

d. Wählen Sie zur Beurteilung der neu berechneten Referenz die Schaltfläche [Übereinstimmungen ANZEIGEN].

9.4 Bestimmung der Elektrodenimpedanz

Mit dem Elektrodenimpedanztest können Sie die Impedanz der Stimulationselektrode sowie der Hochpannungselektroden messen und so die Integrität des implantierten Elektrodensystems testen. Impedanzmessungen erfolgen ohne Abgabe von Hochspannungsschocks oder effektiver Stimulationsimpulse. Für diese Messungen werden Impulse von niedriger Spannung abgegeben, die unterhalb der Stimulationsreizschwelle liegen.

9.4.1 Hinweise zur Messung der Elektrodenimpedanz

Wahrnehmung der Messimpulse – Die Testimpulse können zu sehr geringen Variationen in einem oder beiden EGM-Kanälen sowie im LEKG-Kanal führen. Die im Rahmen eines Elektrodenimpedanztests abgegebenen Impulse führen jedoch in keinem Fall zu einer effektiven Stimulation des Herzens und haben auch keinerlei Einfluss auf die Erkennung von Tachyarrhythmien.

Erkennung von Tachyarrhythmien inaktiviert – Die Erkennung von Tachyarrhythmien ist während des Elektrodenimpedanztests inaktiviert.

9.4.2 So messen Sie die Elektrodenimpedanz

1. Wählen Sie Tests > Elektrodenimpedanz.
2. Wählen Sie [START Messung]. Warten Sie die Programmierbestätigung und die Fortschrittsmeldung ab.
3. Falls erforderlich, können Sie den Test mit der Schaltfläche [STOPP] abbrechen. Bei einem Abbruch des Tests werden die Elektrodenimpedanzdaten nicht aktualisiert.
4. Nach Abschluss des Tests werden die neu gemessenen Impedanzwerte für die getesteten Polaritäten angezeigt. Mit der Schaltfläche Alle gemessenen Polaritäten [>>] können Sie sich zudem die Messungen zu allen verfügbaren Elektrodenpolaritäten ansehen.

Durch einen Vergleich der in der Anzeige Elektrodenimpedanztrends aufgeführten und der bei früheren Untersuchungen gemessenen Werte können Sie feststellen, ob sich die Elektrodenimpedanz geändert hat (sehen Sie dazu in der Krankenakte nach).

9.5 Durchführung eines Wahrnehmungstests

Der Wahrnehmungstest bietet die Möglichkeit, die R-Zacken-Amplitude zu messen. Dies kann hilfreich sein, um die Integrität des Elektrodensystems und das Wahrnehmungsverhalten zu beurteilen. Bei einem Wahrnehmungstest können Sie die Betriebsart und die Interventionsfrequenz vorübergehend so programmieren, dass keine Stimulation vom implantierten Gerät ausgeht und sich die Wahrscheinlichkeit wahrgenommener Ereignisse erhöht. Nach Beginn des Tests können Sie die Stimulationsfrequenz weiter verringern, bis der Eigenrhythmus überwiegt. Das implantierte Gerät misst die Amplitude nur bei intrinsischen Ereignissen.

9.5.1 Hinweise zur Durchführung eines Wahrnehmungstests

Stimulationsbetriebsart VOO – In der Stimulationsbetriebsart VOO kann der Wahrnehmungstest nicht durchgeführt werden.

Verfügbare Stimulationsbetriebsarten – Die unter Testwert verfügbaren Stimulationsbetriebsarten hängen von der programmierten Stimulationsbetriebsart ab.

Komfort des Patienten – Reduzieren Sie bei einem Wahrnehmungstest die Stimulationsfrequenz nur allmählich, um die mit plötzlichen Änderungen der Herzfrequenz einhergehenden Symptome zu mindern.

Automatischer Timeout – Treten keine intrinsischen Ereignisse auf und wurden keine Änderungen an der Stimulationsfrequenz vorgenommen, endet der Wahrnehmungstest automatisch nach einigen Sekunden, und die programmierten Einstellungen werden wiederhergestellt.

Vergleich mit Wahrnehmungstrends – Während eines Wahrnehmungstests vorgenommene Messungen der Wahrnehmungsamplitude können Ereignisse beinhalten, die atypisch sind oder auf Oversensing resultieren (z. B. VES oder Fernfeld-R-Wellen). Diese Ereignisse fließen nicht in die Daten aus der täglichen automatischen Messung der Wahrnehmungsamplitude ein, die das implantierte Gerät erfasst und als Wahrnehmungsamplituden-Trends präsentiert. Aufgrund dieses unterschiedlichen Messverhaltens können die Ergebnisse von Wahrnehmungstests von den Trenddaten zur Wahrnehmungsamplitude abweichen.

RV Wahrnehmungspolarität – Welche ventrikulären Wahrnehmungselektroden bei Wahrnehmungstests verwendet werden, richtet sich nach dem programmierten Wert RV Wahrn.polarität.

Maximal messbarer Wert – Die maximale Amplitude, die bei einem Wahrnehmungstest gemessen werden kann, beträgt 20 mV. Wenn die Amplitude über 20 mV beträgt, werden die Ergebnisse als >20 mV angezeigt.

Auswählen der RV Empfindlichkeit – Die Ergebnisse des Wahrnehmungstests dürfen nicht als Grundlage für eine Neueinstellung der RV Empfindlichkeit verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 6.1, “Wahrnehmung intrinsischer Herzaktivität”, Seite 165.

Erkennung von Tachyarrhythmien inaktiviert – Die Erkennung von Tachyarrhythmien ist während des Wahrnehmungstests inaktiviert.

9.5.2 So führen Sie einen Wahrnehmungstest durch

Vorsicht: Seien Sie bei schrittmacherabhängigen Patienten bei der Auswahl der temporären Stimulationsparameter für den Test entsprechend vorsichtig. Diese Patienten erhalten unter Umständen keine adäquate Stimulation, während die Amplitudenmessungen durchgeführt werden.

1. Führen Sie eine Abfrage des Geräts durch.
2. Wählen Sie Tests > Wahrnehmung.
3. Wählen Sie als Betriebsart den Parameter Testwert oder übernehmen Sie den angezeigten Wert.
4. Wählen Sie [START Messung].

5. Beobachten Sie die Echtzeit-EKG-Anzeige auf das Auftreten des Eigenrhythmus. Findet weiterhin eine durchgehende Stimulation statt, reduzieren Sie die Interventionsfrequenz.
6. Falls erforderlich, können Sie den Test mit der Schaltfläche [STOPP und Wiederherst.] abbrechen. Die temporären Stimulationseinstellungen der Parameter Betriebsart und Interventionsfrequenz werden wieder auf die programmierten Werte zurückgestellt.

Nach Beendigung des Wahrnehmungstests werden die Messergebnisse gespeichert und angezeigt.

Zum Vergleich der Messergebnisse des Wahrnehmungstests mit denen der automatischen täglichen Messungen der Wahrnehmungsamplitude wählen Sie die Schaltfläche P/R-Wellen-Amplitudentrend [>>].

Wählen Sie die Schaltfläche [Drucken], um die Testergebnisse zu drucken.

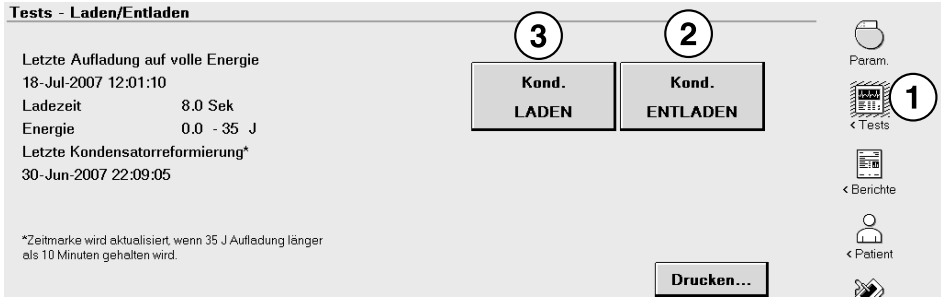
9.6 Testen der Kondensatoren

Mit dem Test Laden/Entladen können Sie die Ladezeit testen, eine manuelle Reformierung der Kondensatoren und eine Entladung der in den Kondensatoren befindlichen Restladung vornehmen. Nach dem Aufladen der Kondensatoren bleiben diese geladen, bis eine Entladung erfolgt, eine Kardioversions- oder Defibrillationstherapie abgegeben wird oder sich die Ladung über mindestens 10 min abgebaut hat. Die Anzeige Tests - Laden/Entladen enthält Datum, Uhrzeit, Ladezeit und Energien der letzten Aufladung der Kondensatoren auf volle Energie (bei beliebiger Ausgangsenergie). Zudem enthält diese Anzeige Datum und Uhrzeit der letzten Kondensatorreformierung.

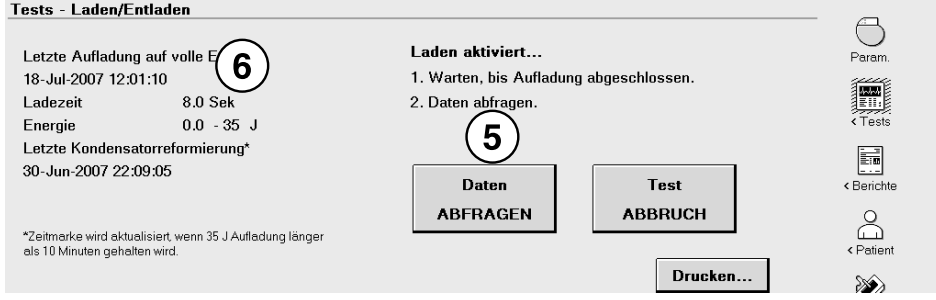
Hinweis: Durch eine manuelle Kondensatorreformierung wird das Intervall für die automatische Kondensatorreformierung zurückgesetzt und die Ladezeit optimiert. Weitere Informationen zur automatischen Kondensatorreformierung finden Sie in Abschnitt 8.5, “Optimierung der Ladezeit durch automatische Kondensatorreformierung”, Seite 279.

Hinweis: Die Erkennung von Tachyarrhythmien ist während des Ladezeitraums des Lade-/Entladetests inaktiviert.

9.6.1 So führen Sie den Test Laden/Entladen durch



1. Wählen Sie Tests > Laden/Entladen.
2. Entladen Sie die Kondensatoren zunächst vollständig, indem Sie die Schaltfläche [Kond. ENTLADEN] wählen und etwa 20 s warten.
3. Zum Laden der Kondensatoren wählen Sie [Kond. LADEN]. Am Programmiergerät wird in der Gerätestatusleiste die Meldung “Manueller Betrieb laden” angezeigt. Wählen Sie gegebenenfalls [Test ABBRUCH], um die Testladung abzubrechen.
4. Nach Abschluss des Ladevorgangs erscheint in der Anzeige des Markerkanals das Kürzel CE (Charge End, Ladungsende), und in der Gerätestatuszeile am Bildschirm erlischt die Meldung “Manueller Betrieb laden”.
5. Zum Abrufen der Ladezeitdaten aus dem implantierten Gerät wählen Sie [Daten ABFRAGEN].



6. Beurteilen Sie die Ladezeit. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt A.5, “Energiewerte und typische Ladezeiten”, Seite 312. Sollte die Ladezeit für den Patienten nicht annehmbar sein, warten Sie etwa 10 min, bis sich die Ladung abgebaut hat, und wiederholen Sie den Test Laden/Entladen.
   a. Ist die beim zweiten Test ermittelte Ladezeit akzeptabel, sollten Sie eine Reduzierung des Intervalls für automatische Kondensatoraufladung in Erwägung ziehen.
   b. Ist die beim zweiten Test ermittelte Ladezeit nicht akzeptabel, wenden Sie sich bitte an Ihren Medtronic Repräsentanten.

9.6.2 So führen Sie eine manuelle Kondensatorreformierung durch

1. Führen Sie den Test Laden/Entladen durch.
2. Warten Sie 10 min, bis sich die Ladung abgebaut hat.

9.7 Induktion einer Arrhythmie

Das implantierte Gerät ist mit verschiedenen Funktionen zur Durchführung elektrophysiologischer Untersuchungen (EP-Studien/EP-Untersuchungen) ausgestattet. Hierzu gehören Protokolle zur kardialen Stimulation, bei denen Tachyarrhythmien induziert werden. Als Induktionsmethoden stehen T-Wellen-Schock, 50 Hz Burst, Fixed Burst und PES zur Verfügung. Diese Induktionsprotokolle können bei EP-Untersuchungen verwendet werden, um Arrhythmien zu induzieren und auf diese Weise die Wirksamkeit der Tachyarrhythmietherapien zu beurteilen.

9.7.1 Hinweise zur Induktion von Arrhythmien

Warnung: Beobachten Sie den Patienten genau, wenn Sie Funktionen für EP-Untersuchungen anwenden. Halten Sie bei der Induktion von Tachyarrhythmien stets einen betriebsbereiten externen Defibrillator verfügbar. Eine induzierte Tachyarrhythmie kann jederzeit zu einem Kammerflimmern degenerieren.

Telemetrieverbindung – Stellen Sie vor dem Starten von Funktionen für EP-Untersuchungen sicher, dass zwischen dem implantierten Gerät und dem Programmiergerät eine Telemetrieverbindung besteht. Eine erfolgreich durchgeführte Abfrage oder Programmierung belegt die einwandfreie Kommunikation zwischen dem implantierten Gerät und dem Programmiergerät.

Reaktivieren der Erkennung – Die Erkennung von Tachyarrhythmien wird während EP-Untersuchungen immer automatisch deaktiviert. Nach einer manuellen Therapie muss

die Erkennung manuell reaktiviert werden. Nach einer Induktion wird die Erkennung automatisch oder manuell reaktiviert.

- Nach manuellen Therapien im Rahmen von EP-Studien bleibt die Erkennung inaktiviert, bis die Schaltfläche [Reaktiv] betätigt oder der Programmierkopf vom implantierten Gerät entfernt wird.
- Nach Induktionen im Rahmen von EP-Studien wird die Erkennung automatisch reaktiviert, mit einer Ausnahme: Wenn die Schaltfläche [Inaktiv.] gewählt wurde und das Kontrollkästchen „Bei ABGABE reaktiv“ vor Durchführung der Induktion NICHT aktiviert wurde, bleibt die Erkennung inaktiviert, bis die Schaltfläche [Reaktiv] berührt oder der Programmierkopf vom implantierten Gerät entfernt wurde.

Hinweis: Der Vermerk INAKTIVIERT wird während Induktionen im Rahmen von EP-Studien nur dann in der Statusleiste des Programmiergeräts angezeigt, wenn vor Beginn der Induktion die Schaltfläche [Inaktiv.] ausgewählt wurde.

Abbruch einer Induktion oder Therapie – Aus Sicherheitsgründen wird am Programmiergerät die Schaltfläche [STOPP] angezeigt. Mit dieser Schaltfläche kann jede laufende Induktion oder Tachyarrhythmietherapie sofort abgebrochen werden. Eine Burst-Induktion kann auch durch Wegnehmen des Taststifts von der Schaltfläche [Drücken und Halten] abgebrochen werden. Bei Abgabe einer manuellen Therapie bricht das Gerät automatisch jede Induktion oder laufende automatische Therapie ab.

Temporäre Parameterwerte – Bei Funktionen für EP-Untersuchungen finden temporäre Parameterwerte Anwendung, die keine Änderung der programmierten Parameterwerte des implantierten Geräts bewirken. Die Testwerte werden erst bei Abgabe der Induktion oder Therapie wirksam. Nach Abgabe der Induktion oder Therapie stellt das implantierte Gerät die zuvor programmierten Parameterwerte für die Antibradykardie-Stimulationstherapie und die Tachyarrhythmietherapie wieder her.

Überprüfung der programmierten Parameter – Bevor irgendein Induktionsbildschirm angezeigt wird, verifiziert das System, dass die Erkennung und Therapie induzierter Arrhythmien im implantierten Gerät aktiviert sind. Sollte auch nur eine der Erkennungs- oder Therapiefunktionen nicht richtig programmiert sein, wird eine entsprechende Warnmeldung angezeigt.

Programmierkopftasten – Während der Induktion von EP-Untersuchungen und während manueller Therapien ist die Programmiertaste am Programmierkopf deaktiviert. Verwenden Sie für die Induktionsabgabe bzw. manuelle Therapie die entsprechende Schaltfläche am Bildschirm des Programmiergeräts. Die Abfragetaste am Programmierkopf ist nur während der Induktion von EP-Untersuchungen deaktiviert. Verwenden Sie die Schaltfläche [Abfragen] am Bildschirm des Programmiergeräts, um das implantierte Gerät abzufragen, solange der Bildschirm für die Induktion von EP-Untersuchungen aktiv ist.

Letzte Induktion (mm:ss) – Für T-Wellen-Schocks und ventrikuläre 50 Hz Burst-Induktionen steht ein Timer zur Verfügung, der die verstrichene Zeit seit der letzten Induktion erfasst. Der Timer befindet sich in der linken unteren Ecke der Anzeige des Programmiergeräts.

9.7.2 T-Wellen-Schock-Induktion einer VF

Durch einen T-Wellen-Schock können Sie VF induzieren. Zur VF-Induktion gibt das implantierte Gerät mehrere VOO-Stimulationsimpulse ab, um das T-Wellen-Timing vorhersagbarer zu machen. Das implantierte Gerät gibt dann gleichzeitig einen Schock in die T-Welle, d. h. in die Refraktärzeit des Herzzyklus hinein ab. Sie können die Eigenschaften der Stimulationsimpulse und des Hochspannungsschocks festlegen und eine Verzögerung zwischen dem letzten Stimulationsimpuls und dem Schock programmieren.

Die Anzeige für die T-Wellen-Schock-Induktion enthält Funktionen zur Vereinfachung von DFT-Tests. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.5, “Testen der ventrikulären Defibrillationsschwelle”, Seite 98.

9.7.2.1 Hinweise zur Induktion von VF mittels T-Wellen-Schock

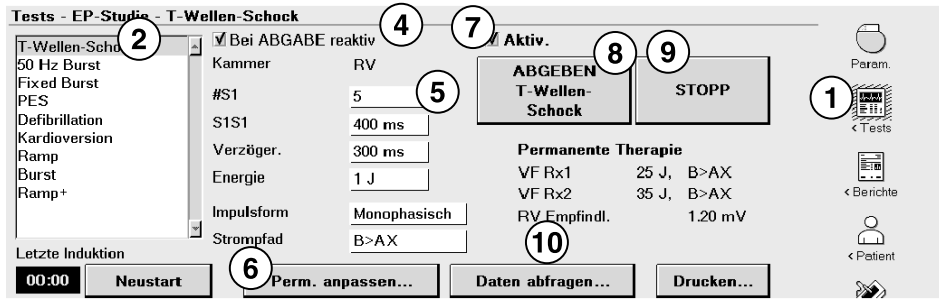
Warnung: Beobachten Sie den Patienten genau, wenn Sie Funktionen für EP-Untersuchungen anwenden. Halten Sie bei der Induktion von Tachyarrhythmien stets einen betriebsbereiten externen Defibrillator verfügbar. Eine induzierte Tachyarrhythmie kann jederzeit zu einem Kammerflimmern degenerieren.

ATP vor Laden und ATP während Laden – Die Optionen ATP vor Laden und ATP während Laden werden nach Abgabe einer T-Wellen-Schock-Induktion automatisch für 30 s deaktiviert. Dadurch wird verhindert, dass die Tests zur Bestimmung der Defibrillationsschwelle durch ATP-Therapien gestört werden.

Das Kontrollkästchen Aktiv. – Sicherheitshalber bleibt die Schaltfläche [ABGEBEN T-Wellen-Schock] solange deaktiviert, bis Sie das Kontrollkästchen Aktiv. markiert haben. Nach der Abgabe eines Schocks oder nach dem Verlassen der Anzeige müssen Sie vor der nächsten T-Wellen-Schock-Induktion das Kontrollkästchen Aktiv. erneut aktivieren.

9.7.2.2 So induzieren Sie VF mittels T-Wellen-Schock

Abbildung 119. Anzeige für die T-Wellen-Schock-Induktion



1. Wählen Sie Tests > EP-Studie.
2. Wählen Sie aus der Liste der Induktionen und Therapien die Option T-Wellen-Schock aus.
3. Soll die induzierte Episode durch eine manuelle Therapie behandelt werden, wählen Sie [Inaktiv], um die automatische Erkennung zu deaktivieren.

   Hinweis: Die Schaltfläche [Inaktiv] befindet sich oben in der Anzeige und ist in Abbildung 119 nicht sichtbar.

4. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen Bei ABGABE reaktiv für die automatische Erkennung und Therapie oder deaktivieren Sie es für eine manuelle Therapie.
5. Übernehmen Sie die angezeigten Testwerte oder wählen Sie neue Testwerte aus.
6. Wählen Sie die Schaltfläche [Perm. anpassen…], um sich die Parameter für VF-Erkennung und -Therapie anzeigen zu lassen und gegebenenfalls zu ändern.
7. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen Aktiv.
8. Wählen Sie [ABGEBEN T-Wellen-Schock].

   Hinweis: Ist die in den Kondensatoren gespeicherte Energie höher als das gewählte Energieniveau, wird am Programmiergerät eine Warnmeldung angezeigt, wenn Sie die Schaltfläche [ABGEBEN T-Wellen-Schock] berühren. Zum Löschen dieser Warnung wählen Sie [ENTLADEN] oder [ABBRECHEN].

9. Wenn es die Situation erfordert, wählen Sie [STOPP], um die laufende Induktion oder Therapie abzubrechen.
10. Wählen Sie [Daten abfragen…] und [Drucken…], um die Patientendaten einzusehen und zu drucken.

9.7.3 50 Hz Burst-Induktion einer VF

Durch eine ventrikuläre 50 Hz Burst-Abgabe können Sie VF induzieren. Zum Induzieren einer VF gibt die 50 Hz Burst-Induktion VOO-Stimulationsimpulse in schneller Folge an den Ventrikel ab. Amplitude und Impulsdauer dieser Impulse sind wählbar, das Stimulationsintervall hingegen ist fest auf 20 ms eingestellt.

Solange Sie die Schaltfläche [50 Hz BURST drücken und halten] am Bildschirm des Programmiergeräts gedrückt halten, wird die Induktion fortlaufend abgegeben (maximal 10 s lang).

Die Anzeige für die 50 Hz Burst-Abgabe enthält Funktionen zur Vereinfachung von DFT-Tests. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.5, “Testen der ventrikulären Defibrillationsschwelle”, Seite 98.

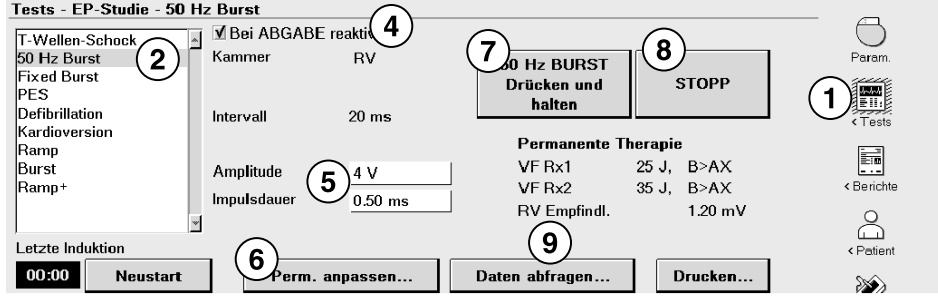
9.7.3.1 Hinweise zur Induktion von VF mittels 50 Hz Burst

Warnung: Beobachten Sie den Patienten genau, wenn Sie Funktionen für EP-Untersuchungen anwenden. Halten Sie bei der Induktion von Tachyarrhythmien stets einen betriebsbereiten externen Defibrillator verfügbar. Eine induzierte Tachyarrhythmie kann jederzeit zu einem Kammerflimmern degenerieren.

ATP vor Laden und ATP während Laden – Die Optionen ATP vor Laden und ATP während Laden werden nach Abgabe einer 50 Hz Burst-Induktion automatisch für 30 s deaktiviert. Dadurch wird verhindert, dass die Tests zur Bestimmung der Defibrillationsschwelle durch ATP-Therapien gestört werden.

9.7.3.2 So geben Sie eine ventrikuläre 50 Hz Burst-Induktion ab

Abbildung 120. Anzeige für ventrikuläre 50 Hz Burst-Induktion



1. Wählen Sie Tests > EP-Studie.
2. Wählen Sie aus der Liste der Induktionen und Therapien die Option 50 Hz Burst aus.

3. Soll die induzierte Episode durch eine manuelle Therapie behandelt werden, wählen Sie [Inaktiv.], um die automatische Erkennung zu deaktivieren.

   Hinweis: Die Schaltfläche [Inaktiv.] befindet sich oben in der Anzeige und ist in Abbildung 120 nicht sichtbar.

4. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen Bei ABGABE reaktiv für die automatische Erkennung und Therapie oder deaktivieren Sie es für eine manuelle Therapie.
5. Übernehmen Sie die angezeigten Testwerte oder wählen Sie neue Testwerte aus.
6. Wählen Sie die Schaltfläche [Perm. anpassen…], um sich die Parameter für VF-Erkennung und -Therapie anzeigen zu lassen und gegebenenfalls zu ändern.
7. Drücken und halten Sie die Schaltfläche [50 Hz BURST Drücken und Halten]. Zum Beenden der Induktion geben Sie die Schaltfläche wieder frei.
8. Wählen Sie gegebenenfalls [STOPP], um eine laufende Therapie abzubrechen.
9. Wählen Sie [Daten abfragen…] und [Drucken…], um die Patientendaten einzusehen und zu drucken.

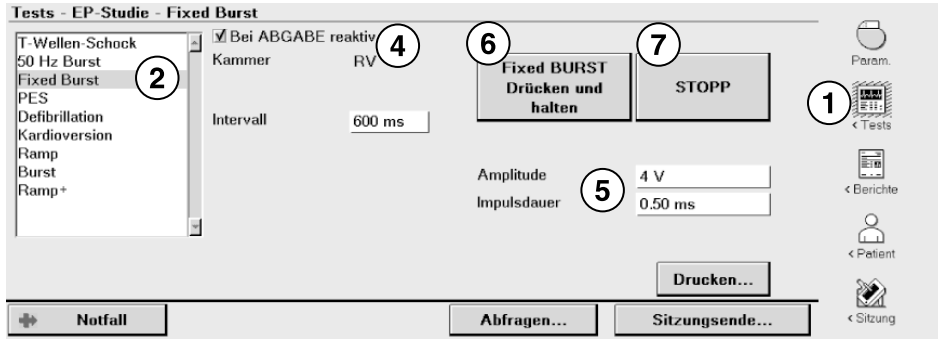
9.7.4 VT-Induktion mittels Fixed Burst

Mit einer Fixed Burst-Induktion können Sie eine VT auslösen. Zur Induktion ventrikulärer Tachyarrhythmien mittels Fixed Burst wird eine Reihe asynchroner VOO-Stimulationsimpulse mit einem einheitlichen, wählbaren Intervall an den Ventrikel abgegeben. Sie können auch die Amplitude und die Impulsdauer der Impulse festlegen.

Warnung: Beobachten Sie den Patienten genau, wenn Sie Funktionen für EP-Untersuchungen anwenden. Halten Sie bei der Induktion von Tachyarrhythmien stets einen betriebsbereiten externen Defibrillator verfügbar. Eine induzierte Tachyarrhythmie kann jederzeit zu einem Kammerflimmern degenerieren.

9.7.4.1 So geben Sie eine Fixed Burst-Induktion ab

Abbildung 121. Anzeige für die Fixed Burst-Induktion



1. Wählen Sie Tests > EP-Studie.
2. Wählen Sie aus der Liste der Induktionen und Therapien die Option Fixed Burst aus.
3. Soll die induzierte Episode durch eine manuelle Therapie behandelt werden, wählen Sie [Inaktiv.], um die automatische Erkennung zu deaktivieren.

   Hinweis: Die Schaltfläche [Inaktiv.] befindet sich oben in der Anzeige und ist in Abbildung 121 nicht sichtbar.
4. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen Bei ABGABE reaktiv für die automatische Erkennung und Therapie oder deaktivieren Sie es für eine manuelle Therapie.
5. Übernehmen Sie die angezeigten Testwerte oder wählen Sie neue Testwerte aus.
6. Drücken und halten Sie die Schaltfläche [Fixed BURST Drücken und Halten]. Zum Beenden der Induktion geben Sie die Schaltfläche wieder frei.
7. Wählen Sie gegebenenfalls [STOPP], um eine laufende Therapie abzubrechen.

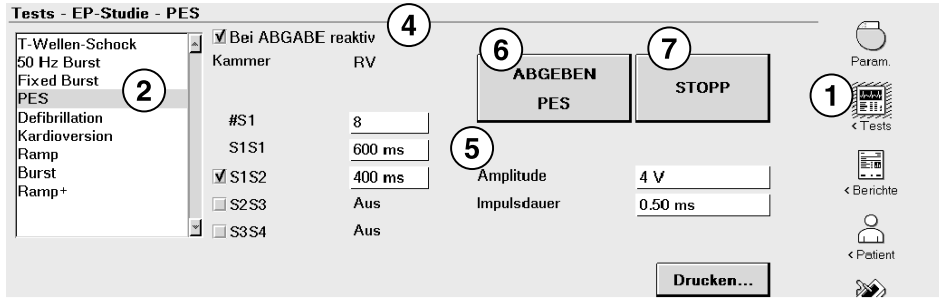
9.7.5 Induktion von VT mittels programmierter elektrischer Stimulation (PES)

Sie können mittels programmierter elektrischer Stimulation (PES) eine VT induzieren. Zur Induktion ventrikulärer Tachykardien werden bei einer PES eine wählbare Anzahl von Stimulationsimpulsen im Intervall S1S1 und anschließend drei asynchrone Stimulationsimpulse in den Intervallen S1S2, S2S3 und S3S4 abgegeben. Sie können die Amplitude und Impulsdauer sowie die Stimulationsintervalle für die Induktion auswählen.

Warnung: Beobachten Sie den Patienten genau, wenn Sie Funktionen für EP-Untersuchungen anwenden. Halten Sie bei der Induktion von Tachyarrhythmien stets einen betriebsbereiten externen Defibrillator verfügbar. Eine induzierte Tachyarrhythmie kann jederzeit zu einem Kammerflimmern degenerieren.

9.7.5.1 So geben Sie eine PES-Induktion ab

Abbildung 122. Anzeige für die PES-Induktion



1. Wählen Sie Tests > EP-Studie.
2. Wählen Sie aus der Liste der Induktionen und Therapien die Option PES aus.
3. Soll die induzierte Episode durch eine manuelle Therapie behandelt werden, wählen Sie [Inaktiv.], um die automatische Erkennung zu deaktivieren.

   Hinweis: Die Schaltfläche [Inaktiv.] befindet sich oben in der Anzeige und ist in Abbildung 122 nicht sichtbar.

4. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen Bei ABGABE reaktiv für die automatische Erkennung und Therapie oder deaktivieren Sie es für eine manuelle Therapie.
5. Übernehmen Sie die angezeigten Testwerte oder wählen Sie neue Testwerte aus.
6. Wählen Sie [ABGEBEN PES].
7. Wählen Sie gegebenenfalls [STOPP], um eine laufende Therapie abzubrechen.

9.8 Abgabe einer manuellen Therapie

Manuelle Therapien sind Tachyarrhythmietherapien, die am Programmiergerät eingeleitet werden. Bei EP-Untersuchungen können Sie durch manuelle Therapien eine Backup-Stimulation bereitstellen. Manuelle Therapien können bei Nachsorgeuntersuchungen hilfreich sein, um die Wirksamkeit der Therapien zu beurteilen und etwaige Einstellungen im Rahmen der Langzeitversorgung vorzunehmen.

An manuellen Therapien stehen Defibrillation, Kardioversion, Ramp, Burst und Ramp+ zur Verfügung.

9.8.1 Hinweise

Warnung: Beobachten Sie den Patienten während einer manuellen Therapie genauestens. Halten Sie einen sofort einsatzbereiten, externen Defibrillator verfügbar. Während Gerätetests kann es zu potenziell gefährlichen Tachyarrhythmien kommen.

Abbruch einer Induktion oder Therapie – Aus Sicherheitsgründen wird am Programmiergerät die Schaltfläche [STOPP] angezeigt. Mit dieser Schaltfläche können Sie eine laufende Induktion, manuelle oder automatische Therapie sofort abbrechen. Bei Abgabe einer manuellen Therapie bricht das implantierte Gerät automatisch jede bereits begonnene Induktion oder automatische Therapie ab.

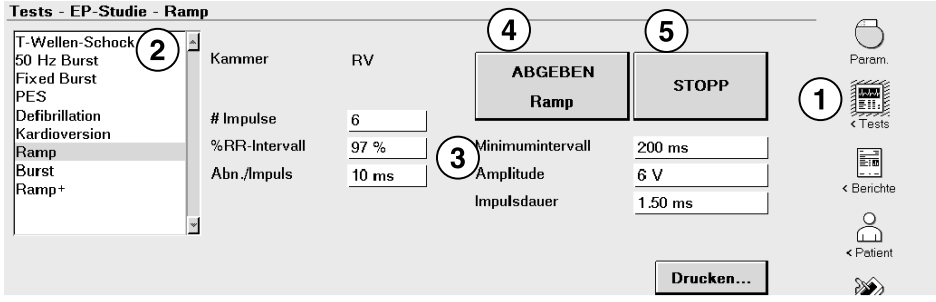
Vorübergehende Deaktivierung der Erkennung während manueller Therapien – Die Tachyarrhythmieerkennung wird während manueller Therapien automatisch inaktiviert. Die Erkennung bleibt inaktiviert, bis Sie die Schaltfläche [REAKTIV.] wählen oder die Telemetriesitzung zwischen Programmiergerät und implantiertem Gerät endet.

Programmierkopftasten – Während manueller Therapien ist die Programmiertaste am Programmierkopf deaktiviert. Verwenden Sie für die Abgabe einer manuellen Therapie die entsprechende Schaltfläche [ABGEBEN] am Bildschirm.

Telemetrie – Stellen Sie vor der Abgabe einer manuellen Therapie sicher, dass zwischen dem implantierten Gerät und dem Programmiergerät eine Telemetrieverbindung besteht. Eine erfolgreich durchgeführte Abfrage oder Programmierung belegt die einwandfreie Kommunikation zwischen dem implantierten Gerät und dem Programmiergerät.

Temporäre Parameterwerte – Bei Funktionen für manuelle Therapien finden temporäre Parameterwerte Anwendung, die keine Änderung der programmierten Parameterwerte des implantierten Geräts bewirken. Die temporären Werte werden beim Einsetzen der manuellen Therapie wirksam. Nach Abgabe der manuellen Therapie stellt das implantierte Gerät die zuvor programmierten Parameterwerte für die Antibradykardie-Stimulationstherapie und die Tachyarrhythmietherapie wieder her.

9.8.2 Abgabe einer manuellen Therapie



1. Wählen Sie Tests > EP-Studie.
2. Wählen Sie aus der Liste der Induktionen und Therapien die gewünschte manuelle Therapie aus.
3. Übernehmen Sie die aktuellen Testwerte oder wählen Sie neue Testwerte aus.
4. Wählen Sie [ABGEBEN].
5. Wählen Sie gegebenenfalls [STOPP], um die manuelle Therapie abzubrechen.

9.8.3 Funktionsweise manueller Therapien

Grundsätzlich funktioniert jede manuelle Therapie, zu der eine entsprechende automatische Therapie existiert, genau wie die automatische Variante.

Antitachykardie-Stimulationstherapien – Bei einer manuellen, ventrikulären ATP-Therapie erfolgt die Abgabe einer Sequenz der ausgewählten Therapie. Informationen zur Funktionsweise ventrikulärer Ramp-, Burst- und Ramp+-Therapien finden Sie in Abschnitt 8.2, “Behandlung von VT- und FVT-Episoden durch Antitachykardie-Stimulationstherapien”, Seite 254

Defibrillation – Bei einer manuellen Defibrillationstherapie lädt das implantierte Gerät seine Kondensatoren und gibt einen biphasischen Schock ab, der nach Möglichkeit auf eine wahrgenommene R-Zacke synchronisiert wird. Vor der Schockabgabe prüft das Gerät nicht, ob eine VF vorliegt. Weitere Informationen zur Defibrillation finden Sie in Abschnitt 8.1, “Behandlung von als VF erkannten Episoden”, Seite 239.

Ventrikuläre Kardioversion – Bei einer manuellen ventrikulären Kardioversionstherapie lädt das implantierte Gerät die Kondensatoren auf und versucht, den Schock auf ein außerhalb der Refraktärzeit wahrgenommenes ventrikuläres Ereignis zu synchronisieren. Wenn die Therapie nicht synchronisiert werden kann, bricht das implantierte Gerät die Therapie ab. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.3, “Behandlung von VT- und FVT-Episoden mittels ventrikulärer Kardioversion”, Seite 267.

A Kurzübersicht

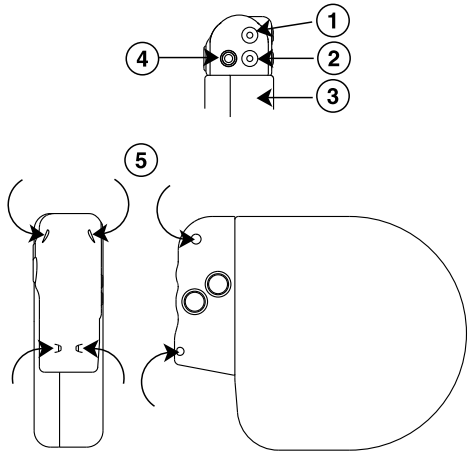
A.1 Äußere Merkmale

Tabelle 9. Äußere Merkmale

Volumen[a]	37 cm^3
Gewicht	68 g
H x B x T[b]	64 mm x 51 mm x 15 mm
Oberfläche des Gehäuses	59 cm^2
Röntgenidentifikation[c]	PSI
In Kontakt mit menschlichem Gewebe stehende Materialien[d]	Titan, Polyurethan, Silikongummi
Batterie	Lithium-Silber-Vanadiumoxid

[a] Volumenangabe für nicht verschlossene Konnektoröffnungen.
[b] Die Dichtlippen können minimal aus dem Profil des Gehäuses herausragen.
[c] Die Röntgenidentifikation, die auch ein Medtronic-Identifikationssymbol beinhaltet, ist unter Fluoroskopie erkennbar.
[d] Diese Materialien wurden erfolgreich auf ihre biologische Kompatibilität getestet. Das Gerät verursacht im normalen Betrieb keine schädigende Erwärmung im umgebenden Gewebe.

Abbildung 123. Konnektor und Nahtlöcher



1 DF-1-Anschluss, SVC (HVX)
2 DF-1-Anschluss, RV (HVB)
3 Active Can-Elektrode (Gerätegehäuse), Can (HVA)
4 IS-1-Anschluss, RV
5 Nahtlöcher

A.2 Elektrische Spezifikationen

Tabelle 10. Eigenschaften der Batterie

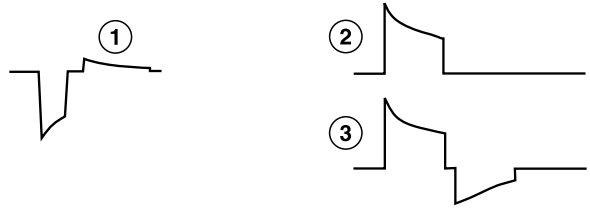
Hersteller	Medtronic Energy and Component Center
Modell	161455
Chemische Zusammensetzung	Lithium-Silber-Vanadiumoxid
Nennspannung	3,2 V
Durchschnittliche Kapazität bis RRT	1,0 Ah
Mindestkapazität nach RRT	0,1 Ah

Tabelle 11. Spitzen-Ausgangsspannung bei Abgabe eines Hochspannungsschocks durch den ICD

Programmierte/Abgegebene Energie	Spitzenspannung für die erste Impulsphase	Spitzenspannung für die zweite Impulsphase
Minimum: 0,4 J (± 0,25 J)	77 V (±16%)	39 V (±30%)
Mittelwert: 18 J (± 20%)	520 V (±10%)	260 V (±25%)
Maximum: 35 J (± 20%)	722 V (±10%)	361 V (±25%)

A.2.1 Ausgangssignalformen

Abbildung 124. Typische Ausgangsignalformen



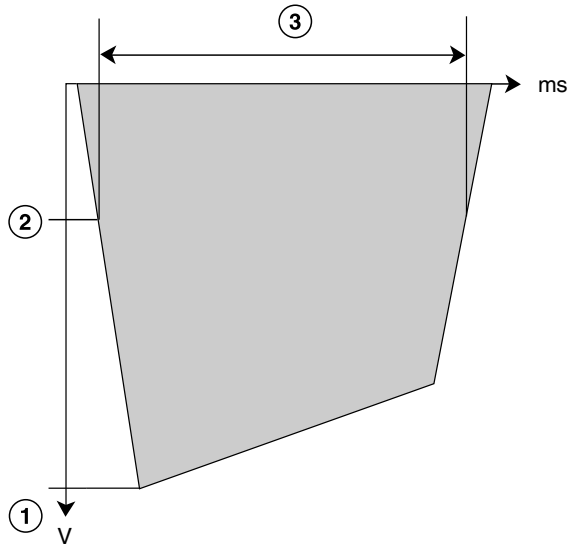
1 Stimulations-Signalform
2 Monophasische Hochspannungs-Signalform (nur T-Wellen-Induktion)
3 Biphasische Hochspannungs-Signalform

A.2.2 Messverfahren

Geräteparameter wie Impulsdauer, Impulsamplitude und Empfindlichkeit sind wie unten beschrieben gemäß EN 45502-2-1 definiert.

Impulsdauer – Die Impulsdauer wird gemäß dem Standard EN 45502-2-1 bei 1/3 Spitzenspannungslevels gemessen.

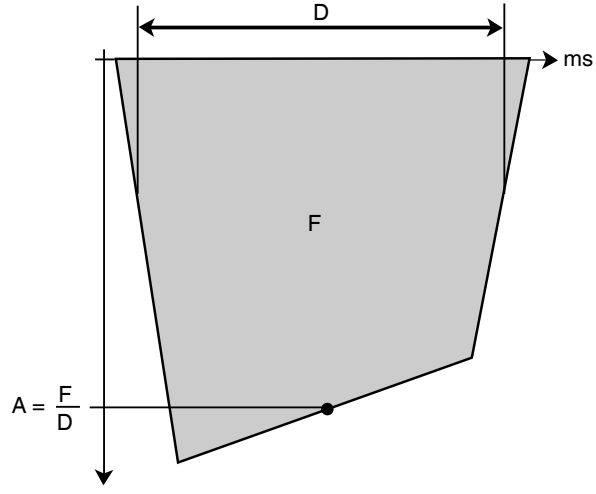
Abbildung 125. Messung der Impulsdauer



1 Maximale Amplitude
2 1/3 maximale Amplitude
3 Impulsdauer

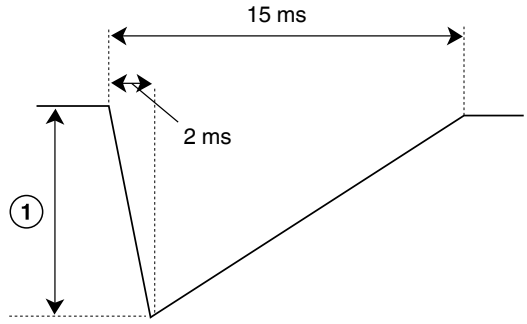
Amplitude – Die Impulsamplitude wird gemäß dem Standard EN 45502-2-1 berechnet.

Abbildung 126. Messung der Impulsamplitude



Empfindlichkeit – Die atriale Empfindlichkeit und ventrikuläre Empfindlichkeit sind als Spannungsamplitude eines Testsignals gemäß EN 45502-2-1 definiert, welche gerade groß genug ist, um vom Gerät wahrgenommen zu werden.

Abbildung 127. Messung der Empfindlichkeit



1 Amplitude

Hinweise:

- Bei der Messung der Stimulations- und Wahrnehmungsparameter mit Analysegeräten für Stimulationssysteme ist zu bedenken, dass bei einem Vergleich der Ergebnisse mit den Angaben in diesem Handbuch beträchtliche Unterschiede auftauchen können, da die von diesen Systemen angewandten Messverfahren von den zuvor beschriebenen abweichen können.
- Die Ergebnisse der Elektrodenimpedanzmessung können durch EKG-Überwachungsgeräte gestört werden.

Gleichtaktunterdrückungsverhältnis – Das Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (CMRR) für Frequenzen von 16,6 Hz, 50 Hz und 60 Hz beträgt mindestens 100 (40 dB). Die Berechnung des CMRR erfolgte durch Messungen mittels direkt in das Gerät eingespeister Sinuswellen. Das CMRR des Geräts unter Einbeziehung des Elektrodensystems hängt von verschiedenen Faktoren wie z. B. der Platzierung der Elektrodenpole oder deren Abstände zueinander ab und kann niedriger sein als das CMRR bei Betrachtung nur des Geräts.

A.2.3 Temperaturbedingte Abweichung

Innerhalb eines Temperaturbereichs zwischen 22 °C und 45 °C treten keinerlei temperaturbedingte Abweichungen der Grundfrequenz, der Testimpulsfrequenz, der Impulsdauer und der Impulsamplitude auf. Die unter Nominalbedingungen bei 37 °C ermittelte Empfindlichkeit kann im Temperaturbereich von 22 °C bis 45 °C um bis zu ±1% pro °C schwanken.

A.3 Austauschindikatoren

In der Anzeige des Programmiergeräts und in den gedruckten Berichten erscheinen die Batteriespannung sowie Meldungen zum Status der Austauschindikatoren. Die Zustände “Empfohlener Austauschzeitpunkt” (RRT) und “Ende der Funktionsdauer” (EOS) sind in Tabelle 12 aufgeführt.

Tabelle 12. Austauschindikatoren

Empfohlener Austauschzeitpunkt (RRT)	≤ 2,63 V bei drei aufeinanderfolgenden, automatischen Messungen an einem Tag
Ende der Funktionsdauer (EOS)	3 Monate nach RRT

RRT-Datum – Am Programmiergerät wird das Datum, an dem der RRT-Zustand eingetreten ist, in der Schnellübersicht II und im Bildschirm “Status Batterie/Elektrode” angezeigt.

Austausch bei EOS – Zeigt das Programmiergerät an, dass sich das implantierte Gerät im EOS-Zustand befindet, muss es unverzüglich ausgetauscht werden.

Verlängerte Betriebsdauer (Prolonged Service Period) – Der verlängerter Betriebszeitraum (PSP) ist die Zeit zwischen RRT und EOS. Die PSP beträgt unter den folgenden Voraussetzungen 3 Monate: 100% VVI-Stimulation mit 60 min^{-1}, 2,5 V RV Stimulationsamplitude; 0,4 ms Impulsdauer; 600 Ω Stimulationsimpedanz; und 6 Aufladungen auf maximale Energie. Werden diese Bedingungen überschritten, kann der EOS-Zustand bereits vor Ablauf von drei Monaten eintreten.

A.4 Nennbetriebsdauer

Die Nennbetriebsdauer des Geräts (in Jahren) kann Tabelle 13 entnommen werden. Die Daten basieren auf Stimulationsimpulsen, die auf die jeweilige Amplitude sowie auf eine Impulsdauer von 0,4 ms und eine Stimulationsfrequenz von 60 min^{-1} programmiert sind.

Die Abschätzungen zur Nennbetriebsdauer basieren auf der Standardeinstellung für automatische Kondensatoraufladung. Normalerweise reduziert jede vollständige Kondensatoraufladung auf maximale Energie die Nennbetriebsdauer um ca. 40 Tage. Darüber hinaus wird die Laufzeit des Geräts durch die programmierten Einstellungen bestimmter Funktionen (z. B. EGM vor Tachykardiebeginn) beeinflusst.

Abschätzungen zur Nennbetriebsdauer basieren auf Daten zur beschleunigten Batterieentladung und Modellberechnungen mit den angegebenen Werten. Diese Werte sind nicht als exakte Angaben zu verstehen.

Tabelle 13. Nennbetriebsdauer in Jahren

Stimulationshäufigkeit in Prozent der Gesamtzeit	Häufigkeit der Aufladung auf maximale Energie[a]	EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn[b]	500 Ω Stimulationsimpedanz		600 Ω Stimulationsimpedanz		900 Ω Stimulationsimpedanz	
			2,5 V	3,5 V	2,5 V	3,5 V	2,5 V	3,5 V
VVI, 0%	Halbjährlich	Aus	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
	Vierteljährlich	Aus	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
	Halbjährlich	Ein	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
	Vierteljährlich	Ein	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
VVI, 15%	Halbjährlich	Aus	8,8	8,6	8,8	8,6	8,9	8,8
	Vierteljährlich	Aus	7,8	7,6	7,8	7,6	7,8	7,7
	Halbjährlich	Ein	8,6	8,4	8,6	8,5	8,7	8,6
	Vierteljährlich	Ein	7,6	7,4	7,6	7,5	7,7	7,6
VVI, 50%	Halbjährlich	Aus	8,4	7,7	8,4	7,9	8,6	8,2
	Vierteljährlich	Aus	7,4	6,9	7,5	7,1	7,6	7,3
	Halbjährlich	Ein	8,2	7,6	8,3	7,7	8,4	8,0
	Vierteljährlich	Ein	7,3	6,8	7,3	6,9	7,5	7,2

Tabelle 13. Nennbetriebsdauer in Jahren (Fortsetzung)

Stimulationshäufigkeit in Prozent der Gesamtzeit	Häufigkeit der Aufladung auf maximale Energie[a]	EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn[b]	500 Ω Stimulationsimpedanz		600 Ω Stimulationsimpedanz		900 Ω Stimulationsimpedanz	
			2,5 V	3,5 V	2,5 V	3,5 V	2,5 V	3,5 V
VVI, 100%	Halbjährlich	Aus	7,8	6,8	8,0	7,0	8,3	7,5
	Vierteljährlich	Aus	7,0	6,1	7,1	6,3	7,4	6,8
	Halbjährlich	Ein	7,6	6,6	7,8	6,9	8,1	7,4
	Vierteljährlich	Ein	6,8	6,0	7,0	6,2	7,2	6,6

[a] In die Aufladehäufigkeit mit maximaler Energie können auch Therapieschocks mit voller Energie oder Kondensatoraufladungen einbezogen sein. Zusätzliche Aufladungen auf maximale Energie aufgrund von Therapieschocks, Gerätetests oder Kondensatorreformierungen reduzieren die Laufzeit um ca. 40 Tage (0,11 Jahre).

[b] Die für die aktivierte EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn aufgeführten Daten basieren auf einem Zeitraum von sechs Monaten (zwei Nachsorgeintervalle von jeweils drei Monaten Dauer) innerhalb der Laufzeit des Geräts. Bei weitergehender Nutzung der Funktion “EGM vor Tachykardiebeginn” reduziert sich die Nennbetriebsdauer um ca. 26% (3,2 Monate) pro Jahr.

Hinweis: Diese Abschätzungen basieren auf einer typischen Verwendbarkeitsdauer. Im Falle der ungünstigsten Verwendbarkeitsdauer (18 Monate) reduziert sich die Laufzeit um ca. 5,5%.

A.5 Energiewerte und typische Ladezeiten

Die gespeicherte Energie ist immer stärker als die abgegebene Energie. Die gespeicherte Energie entsteht aus maximaler Kondensatoraufladung. Tabelle 14 bietet eine Übersicht über die programmierten, vom implantierten Gerät abgegebenen Energien und den vor der Abgabe in den Kondensatoren gespeicherten Energien. Diese Aufstellung enthält auch die mit der abgegebenen und gespeicherten Energie einher gehenden Ladezeiten.

Tabelle 14. Gegenüberstellung von programmierter/abgegebener und gespeicherter Energie mit Ladezeiten

Energie			Energie		
Programmiert/abgegeben[a]	gespeichert[b]	Ladezeit[c]	Programmiert/abgegeben[a]	gespeichert[b]	Ladezeit[c]
35 J	39 J	7,7 s	9 J	10 J	2,0 s
32 J	36 J	7,0 s	8 J	9,1 J	1,8 s

Tabelle 14. Gegenüberstellung von programmierter/abgegebener und gespeicherter Energie mit Ladezeiten (Fortsetzung)

Energie			Energie		
Programmiert/abgegeben[a]	**gespeichert[b]**	**Ladezeit[c]**	**Programmiert/abgegeben[a]**	**gespeichert[b]**	**Ladezeit[c]**
30 J	34 J	6,6 s	7 J	8,1 J	1,5 s
28 J	32 J	6,2 s	6 J	6,9 J	1,3 s
26 J	29 J	5,7 s	5 J	5,7 J	1,1 s
25 J	28 J	5,5 s	4 J	4,6 J	0,9 s
24 J	27 J	5,3 s	3 J	3,5 J	0,7 s
22 J	25 J	4,8 s	2 J	2,3 J	0,4 s
20 J	23 J	4,4 s	1,8 J	2,1 J	0,4 s
18 J	20 J	4,0 s	1,6 J	1,9 J	0,4 s
16 J	18 J	3,5 s	1,4 J	1,7 J	0,3 s
15 J	17 J	3,3 s	1,2 J	1,5 J	0,3 s
14 J	16 J	3,1 s	1,0 J	1,2 J	0,2 s
13 J	15 J	2,9 s	0,8 J	0,9 J	0,2 s
12 J	14 J	2,6 s	0,6 J	0,7 J	0,1 s
11 J	13 J	2,4 s	0,4 J	0,5 J	0,1 s
10 J	11 J	2,2 s			

[a] Abgabe der Energie in einen 75- Ω-Lastwiderstand (gemessen ab Konnektorblock).
[b] Am Ende des Ladevorgangs in den Kondensatoren gespeicherte Energie.
[c] Typische Ladezeit bei Betriebsbeginn (BOS) mit frisch aufgeladenen Kondensatoren, auf Zehntelsekunden gerundet.

Auf dem Bildschirm des Programmiergeräts und in den gedruckten Berichten wird die Ladezeit der letzten Kondensatoraufladung aufgeführt. Während einer aktiven Telemetriesitzung sind Ladezeiten länger. Typische Ladezeiten bei BOS und RRT finden Sie in Tabelle 15. Die Ladezeit kann auch anhand des Tests Laden/Entladen ermittelt werden.

Tabelle 15. Typische Dauer der Aufladung auf volle Energie bei vollständig reformierten Kondensatoren

Bei Betriebsbeginn (BOS)	7,7 s
Zum empfohlenen Austauschzeitpunkt (RRT)	9,4 s

A.6 Magnetanwendung

Wenn in der Nähe des implantierten Geräts ein Magnet platziert wird, wird die Erkennung von Tachyarrhythmien inaktiviert und die Abgabe von Tachyarrhythmietherapien bleibt aus. Bei entsprechender Programmierung werden Signaltöne abgegeben. Das implantierte Gerät ignoriert den Magneten im Programmierkopf, wenn über den Programmierkopf eine Telemetrieverbindung hergestellt wurde.

A.7 Gespeicherte Daten und Diagnosedaten

Tabelle 16. Datenspeicherung bei Arrhythmieepisoden

Episodentyp	Kapazität
Episodenprotokoll zu therapierten VT/VF-Episoden	100 Einträge
EGM zu therapierten VT/VF-Episoden mit Markern und Intervallen	21,25 min
Episodenprotokoll zu überwachten VT-Episoden	15 Einträge
EGM zu überwachten VT-Episoden mit Markern und Intervallen	2,5 min
Episodenprotokoll zu nicht anhaltenden VT-Episoden	15 Einträge
EGM zu nicht anhaltenden VT-Episoden mit Markern und Intervallen	2 min
Episodenprotokoll zu einer nicht anhaltenden Episode mit hoher Frequenz	5 Einträge
EGM, Marker und Intervalle zu nicht anhaltenden Episoden mit hoher Frequenz	2 min
Episodenprotokoll zu SVT & V. Oversensing	25 Einträge
Episoden-EGM, Marker und Intervalle zu SVT & V. Oversensing	2,5 min
Episodenprotokoll zu Episoden mit Aktivierung durch den Patienten	50 Einträge
Daten zum Flashback Memory-Intervall vor jedem der folgenden Ereignisse: • Abfrage • VT-Episode • VF-Episode	2000 Ereignisse (nur V-V-Ereignisse)

Tabelle 17. VT/VF-Episodenzähler

Die Episodenzähler zu VT/VF-Episoden bleiben für die laufende Nachsorgeuntersuchung und die vorherige Nachsorgeuntersuchung gespeichert.	
Unterteilt nach VT/VF-Episodentypen	• VF • FVT • VT • VT-Monitor • Nicht anhaltend mit hoher Frequenz • VT-NS (>4 Schläge) • VES-Serien (2–4 Schläge) • VES • Salven von VRS-Stimulationen • Einzelne VRS-Stimulationen
Unterteilt nach SVT-Episodentypen (zurückgehaltene VT/VF-Therapien)	• Wavelet • V. Stabilität • Onset
Unterteilt nach Episodentypen mit V. Oversensing (VT/VF-Therapie zurückgehalten)	• V. Oversensing - Störsignal

Tabelle 18. VT/VF-Therapiezähler

Die VT/VF-Therapiezähler bleiben für die laufende Nachsorgeuntersuchung und die vorherige Nachsorgeuntersuchung gespeichert.	
VT/VF-Therapieübersichtszähler	• Durch Stimulation beendet • Durch Schock beendet • Gesamtzahl VT/VF-Schocks • Abgebrochene Aufladungen
VT/VF-Therapieeffizienzzähler	Für VF Rx1–Rx6 und ATP während/vor Aufladung: • Abgegeben • Erfolgreich

Tabelle 18. VT/VF-Therapiezähler (Fortsetzung)

	Für FVT Rx1–Rx6: • Abgegeben • Erfolgreich • Beschleunigt Für VT Rx1–Rx6: • Abgegeben • Erfolgreich • Beschleunigt

Tabelle 19. Daten zu Batterie- und Elektrodenmessungen

Das implantierte Gerät überwacht während seiner Laufzeit automatisch und kontinuierlich den Batterie- und Elektrodenstatus. Die folgenden Daten können wahlweise gedruckt oder angezeigt werden:

- Batteriespannung
  - <Datum>
  - Spannung
- Letzte Kondensatorreformierung
  - <Datum>
  - Ladezeit
  - Energie
- Letzte Aufladung
  - <Datum>
  - Ladezeit
  - Energie
- RV Integritätszähler
  - Seit <Datum>
  - Kurze V-V-Intervalle
- Elektrodenimpedanz
  - RV Stimulation
  - RV Defib
  - SVC Defib
- Wahrnehmung
  - Amplitude der R-Zacke
- Letzte Hochspannungstherapie
  - <Datum>
  - Gemessene Impedanz
  - Abgegebene Energie
  - Impulsform
  - Strompfad

Tabelle 20. Daten zu Elektrodentrends

Das implantierte Gerät speichert die täglichen Messungen 14 Tage lang. Nach 14 Tagen komprimiert das implantierte Gerät 80 Wochen lang jede volle Datenwoche zu einem Wochenwert. Nach Ablauf von 82 Wochen wird für jeden neuen Datensatz der jeweils älteste Datensatz gelöscht.

- RV Stimulationsimpedanz
- Impedanz der Defibrillationselektrode
  - RV
  - SVC
- P-Wellen/R-Zacken-Amplitude
  - Amplitude der R-Zacke

Tabelle 21. Trenddaten des Kardialen Kompass

Die Trenddaten des Kardialen Kompass sind nur als gedruckter Bericht verfügbar. Der Bericht enthält Daten zu klinischen Langzeit-Trends aus bis zu 14 Monaten. Jeder Bericht enthält die folgenden Informationen:

- Ereignisse im Kontext von Programmierungen, Abfragen und Remote-Sitzungen, jeweils mit Datumsangaben und Ereignismarkern.
- Ein oder mehrere Schocks pro Tag
- Behandelte VT/VF-Episoden pro Tag
- Ventrikuläre Frequenz während VT/VF-Episoden
- Nichtanhaltende VT-Episoden pro Tag
- Stimulationshäufigkeit in Prozent der Gesamtzeit (je Tag)
- Durchschnittliche ventrikuläre Frequenz (Tages- und Nachtfrequenzen)
- Patientenaktivität
- Herzfrequenzvariabilität

Tabelle 22. Daten im Frequenzhistogrammbericht

Die Daten des Frequenzhistogramms sind nur als gedruckter Bericht verfügbar. Dieser Bericht enthält die Verteilung der seit der letzten Patientensitzung und davor aufgezeichneten ventrikulären Frequenzen.

Die Histogramme zeigen den Gesamtzeitanteil in Prozent, der bei den folgenden Ereignistypen auf Stimulation bzw. Wahrnehmung entfallen ist:	• VP • VS
Die Histogramme zeigen die Frequenzverteilung stimulierter und wahrgenommener Ereignisse für den folgenden Zustand:	• Ventrikuläre Frequenz

Tabelle 23. Medtronic CareAlert Ereignisdaten

Geräte- und Monitor-Meldungen können Medtronic CareAlert Benachrichtigungen auslösen. Zu jedem CareAlert Protokolleintrag gehören die folgenden Informationen:

- Zeitpunkt des ersten Ereignisses (seit letzter Abfrage)
- Beschreibung des Ereignisses, durch das die Medtronic CareAlert Benachrichtigung ausgelöst wurde
- Gegebenenfalls programmierter Schwellenwert für die Medtronic CareAlert Benachrichtigung

B Geräteparameter

B.1 Notfalleinstellungen

Tabelle 24. Notfalleinstellungen und Standardwerte

Parameter	Auswählbare Werte
Defibrillation	
Energie	0,4; 0,6 … 1,8; 2; 3 … 16; 18; 20; 22; 24; 25; 26; 28; 30; 32; 35◈ J
Strompfad[a]	B>AX
Kardioversion	
Energie	0,4; 0,6 … 1,8; 2; 3 … 16; 18; 20; 22; 24; 25; 26; 28; 30; 32; 35◈ J
Strompfad[a]	B>AX
Fixed Burst	
Intervall	100; 110 … 350◈ … 600 ms
RV Amplitude	8 V
RV Impulsdauer	1,5 ms
VVI-Stimulation	
Stimulationsbetriebsart	VVI
Interventionsfrequenz	70 min^{-1}
RV Amplitude[b]	6 V
RV Impulsdauer[b]	1,5 ms
V. Ausbl. nach VP	240 ms
Frequenzhysterese	Aus
V. Frequenzstabilisierung	Aus

[a] Ist der Parameter Active Can/SVC-Spule auf Can Aus eingestellt, steht die Gehäuseelektrode (HVA, “Can”) nicht für den Hochspannungsstrompfad zur Verfügung. Ist der Parameter Active Can/SVC-Spule auf SVC Aus eingestellt, steht die SVC-Elektrode (HVX) nicht für den Hochspannungsstrompfad zur Verfügung.
[b] Bei einer programmierten RV Amplitude von 8 V wird die VVI-Stimulation mit 8 V bei einer Impulsdauer von 1,2 ms abgegeben.

B.2 Parameter für die Tachyarrhythmieerkennung

Tabelle 25. Parameter für die Tachyarrhythmieerkennung

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
VF-Erkennung	Ein◈; AUS	AUS	Ein
VF-Intervall (Frequenz)[a]	240; 250 … 320◈ … 400 ms	320 ms	320 ms

Tabelle 25. Parameter für die Tachyarrhythmieerkennung (Fortsetzung)

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
Ereignisse zur initialen VF-Erkennung	12/16; 18/24◆; 24/32; 30/40; 45/60; 60/80; 75/100; 90/120; 105/140; 120/160	18/24	18/24
Ereignisse zur VF-Neuerkennung	6/8; 9/12; 12/16◆; 18/24; 21/28; 24/32; 27/36; 30/40	12/16	12/16
FVT-Erkennung	AUS◆; via VF; via VT	AUS	AUS
FVT Intervall (Frequenz)[a]	200; 210 … 240◆ … 600 ms	—	—
VT-Erkennung	Ein; AUS◆	AUS	AUS
VT Intervall (Frequenz)[a]	280; 290 … 360◆ … 650 ms	360 ms	400 ms
Initiale VT-Ereignisse zur Erkennung	12; 16◆ … 52; 76; 100	16	16
Ereignisse für VT-Neuerkennung	8; 12◆ … 52	12	12
VT-Monitor	Überwachen◆; Aus	Aus	Aus
VT-Monitor Intervall (Frequenz)[a]	280; 290 … 450◆ … 650 ms	450 ms	450 ms
Ereignisse zur Erkennung (VT-Monitor)	16; 20◆ … 56; 80; 110; 130	20	20
Wavelet			
Wavelet	Aus; Ein◆; Monitor	Aus[b]	Aus
Match Schwelle	40; 43 … 70◆ … 97%	70%	70%
Auto Aufzeichn.	Ein◆; Aus	Ein	Aus
SVT V. Limit[a]	240; 250 … 320◆ … 650 ms	320 ms	320 ms
Weitere Kriterien			
Stabilität[a]	Aus◆; 30; 40 … 100 ms	Aus	Aus
Onset …			
Onset	Aus◆; Ein; Überwachen	Aus	Aus
Onset Prozent	72; 75; 78; 81◆; 84; 88; 91; 94; 97%	81%	81%
SVT-Therapie-Inhibierung …			
Alle Zonen	Aus◆; 0,5; 1 … 5; 6; 7; 8 … 20; 22; 24; 26; 28; 30 min	Aus	Aus
Störsignal RV Elektrode …	Ein; Ein+Timeout◆; Aus	Ein+Timeout	Aus
Timeout	0,25; 0,5; 0,75◆ … 2 min	0,75 min	—

Tabelle 25. Parameter für die Tachyarrhythmieerkennung (Fortsetzung)

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
Empfindlichkeit			
RV-Empfindlichkeit[c,d]	0,15; 0,30◈; 0,45; 0,60; 0,90; 1,20 mV	0,3 mV	0,3 mV

[a] Gemessene Intervalle werden auf das nächste Vielfache von 10 ms abgerundet (aus 457 ms werden z. B. 450 ms). Bei der Anwendung der programmierten Kriterien und der Bestimmung von Durchschnittsintervallen verwendet das implantierte Gerät dann diesen abgerundeten Wert.

[b] Das Gerät wird mit deaktiviertem Wavelet-Kriterium verschickt. Wenn die VF-Erkennung jedoch auf Ein programmiert wurde, ist auch das Wavelet-Kriterium aktiviert.

[c] Diese Einstellung gilt für alle Wahrnehmungsfunktionen in dieser Kammer, also sowohl für die Tachyarrhythmieerkennung als auch für die Antibradykardiestimulation.

[d] Beurteilen Sie sorgfältig die Möglichkeit einer erhöhten Anfälligkeit für EMI und Oversensing, bevor Sie die Empfindlichkeit auf die niedrigstmögliche (d. h. empfindlichste) Einstellung von 0,15 mV ändern. Wenn die Anfälligkeit für modulierte Störfelder nach den Vorgaben des CENELEC-Standards EN 45502-2-2:2008, Absatz 27.5.1 getestet wird, kann das Gerät das Störfeld wahrnehmen, wenn die Empfindlichkeitsschwelle auf den Mindestwert von 0,15 mV programmiert ist. Das Gerät entspricht den Anforderungen von Absatz 27.5.1, wenn die Empfindlichkeitsschwelle auf 0,3 mV oder höher programmiert ist.

B.3 Parameter für ventrikuläre Tachyarrhythmietherapie

Tabelle 26. Parameter für ventrikuläre Antitachykardietherapien

Parameter	Programmierbare Werte	Werkseitig	Neustart
VF-Therapieparameter			
VF-Therapiestatus	Ein◈; Aus	Ein	Ein
Energie[a]	0,4; 0,6 … 1,8; 2; 3 … 16; 18; 20; 22; 24; 25; 26; 28; 30; 32; 35◈ J	35 J	35 J
Strompfad[b]	AX>B; B>AX Rx1–Rx4: B>AX◈ Rx5–Rx6: AX>B◈	B>AX	B>AX
ATP…	Während Laden◈; Vor Laden; Aus	Während Laden	Aus
ATP abgeben, wenn letzte 8 R-R >=	200; 210 … 240◈ … 300 ms	240 ms	240 ms
Therapieart	Burst◈; Ramp; Ramp+	Burst	Burst
ChargeSaver…	Ein◈; Aus	Ein	Ein
Umschalten, wenn Anzahl der konsekutiven erfolgreichen ATP-Abgaben gleich	1◈; 2; 3; 4; 6; 8; 10	1	4
SMART-Modus	Ein◈; Aus	Ein	Ein
Parameter für VT/FVT-Therapien			
VT-Therapiestatus	Ein; Aus◈	Aus	Aus
FVT-Therapiestatus	Ein; Aus◈	Aus	Aus

Tabelle 26. Parameter für ventrikuläre Antitachykardietherapien (Fortsetzung)

Parameter	Programmierbare Werte	Werkseitig	Neustart
Therapieart	KV; Burst; Ramp; Ramp+ Rx1: Burst◈ Rx2–Rx6: KV◈	—	—
Energie	0,4; 0,6 … 1,8; 2; 3 … 16; 18; 20; 22; 24; 25; 26; 28; 30; 32; 35 J VT Rx1–Rx2: 20◈ J VT Rx3–Rx6: 35◈ J FVT Rx1–Rx6: 35◈ J	—	—
Strompfad[b]	AX>B; B>AX Rx1–Rx4: B>AX◈ Rx5–Rx6: AX>B◈	—	—
Parameter für Burst-Therapien			
# Initialimpulse	1; 2 … 8◈ … 15	VF Rx1: 8 Sonstige: —	—
R-S1-Intervall=(%RR)	50; 53; 56; 59; 63; 66 … 84; 88◈; 91; 94; 97%	VF Rx1: 88% Sonstige: —	—
Intervallabnahme	0; 10◈ … 40 ms	VF Rx1: 10 ms Sonstige: —	—
# Sequenzen	1; 2 … 10 VT-Therapien: 3◈ FVT-Therapien: 1◈	VF Rx1: 1 Sonstige: —	—
SMART-Modus[c]	Ein; Aus◈	VF Rx1: Ein Sonstige: —	—
Parameter für Ramp-Therapien			
# Initialimpulse	1; 2 … 8◈ … 15	—	—
R-S1-Intervall=(%RR)	50; 53; 56; 59; 63; 66 … 84; 88; 91◈; 94; 97%	—	—
Intervallabnahme	0; 10◈ … 40 ms	—	—
# Sequenzen	1; 2 … 10 VT-Therapien: 3◈ FVT-Therapien: 1◈	—	—
SMART-Modus[c]	Ein; Aus◈	—	—
Parameter für Ramp+-Therapien			
# Initialimpulse	1; 2; 3◈ … 15	—	—
R-S1-Intervall=(%RR)	50; 53; 56; 59; 63; 66 … 75◈ … 84; 88; 91; 94; 97%	—	—
S1S2(Ramp+)=(%RR)	50; 53; 56; 59; 63; 66; 69◈ … 84; 88; 91; 94; 97%	—	—
S2SN(Ramp+)=(%RR)	50; 53; 56; 59; 63; 66◈ … 84; 88; 91; 94; 97%	—	—

Tabelle 26. Parameter für ventrikuläre Antitachykardietherapien (Fortsetzung)

Parameter	Programmierbare Werte	Werkseitig	Neustart
# Sequenzen	1; 2 … 10 VT-Therapien: 3◈ FVT-Therapien: 1◈	—	—
SMART-Modus[c]	Ein; Aus◈	—	—
Gemeinsame Einstellungen…			
V-V-Mindestintervall für ATP	150; 160 … 200◈ … 400 ms	200 ms	200 ms
V. Amplitude	1; 2 … 6; 8◈ V	8 V	8 V
V. Impulsdauer	0,1; 0,2 … 1,5◈ ms	1,5 ms	1,5 ms
V. Ausblendzeit nach Stimulation	150; 160 … 240◈ … 450 ms	240 ms	240 ms
Active Can/SVC-Spule[d]	Can+SVC Ein◈; Can Aus; SVC Aus	Can+SVC Ein	Can+SVC Ein
Progressiver Therapieverlauf	Ein; Aus◈	Aus	Aus
Auto-Kondensatoraufladung…			
Minimumintervall für automatische Kondensatoraufladung	Automatisch◈; 1; 2 … 6 Monate	Automatisch	Automatisch

[a] Bei den automatischen Therapien 3, 4, 5 und 6 muss die Energie mindestens 10 J betragen.
[b] Ist der Parameter Active Can/SVC-Spule auf Can Aus eingestellt, steht die Gehäuseelektrode (HVA, "Can") nicht für den Hochspannungsstrompfad zur Verfügung. Ist der Parameter Active Can/SVC-Spule auf SVC Aus eingestellt, steht die SVC-Elektrode (HVX) nicht für den Hochspannungsstrompfad zur Verfügung.
[c] Smart-Modus steht nur für die Therapien Rx1 – Rx4 zur Verfügung.
[d] Der Parameter Active Can/SVC-Spule ist für alle automatischen, manuellen und Notfall-Hochspannungstherapien relevant. Dieser Parameter ist auch bei T-Schock-Induktionen wirksam.

B.4 Stimulationsparameter

Tabelle 27. Betriebsarten, Frequenzen und Intervalle

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
Betriebsart	VVIR; VVI◈; VOO; OVO	VVI	VVI
Interventionsfrequenz[a]	30; 35; 40◈ … 60; 70; 75 … 150 min^{-1} (±2 min^{-1})	40 min^{-1}	65 min^{-1}

[a] Das entsprechende Intervall der Interventionsfrequenz kann wie folgt berechnet werden: Intervall der Interventionsfrequenz (ms) = 60.000/Interventionsfrequenz.

Tabelle 28. RV Parameter

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
RV Amplitude[a]	0,5; 0,75 … 3,5◈ … 5; 5,5; 6; 8 V	3,5 V	6 V
RV Impulsdauer[b]	0,03; 0,06; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4◈ … 1,5 ms	0,4 ms	1,5 ms

Tabelle 28. RV Parameter (Fortsetzung)

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
RV Empfindlichkeit[c,d]	0,15 mV (±75%); 0,3◆; 0,45; 0,6 mV (±50%); 0,9; 1,2 mV (±30%)	0,3 mV	0,3 mV
RV Wahrnehmungs-polarität	Bipolar; Tip/Coil	Bipolar	Bipolar

[a] Bei einem Test nach dem CENELEC-Standard EN 45502-2-1:2003 wird die Toleranz (+40%/-30% bei Spannungen von unter 2,0 bzw. ±30% bei Spannungen von mindestens 2,0) nicht auf die programmierte Einstellung, sondern auf die berechnete Amplitude A angewandt, die abhängig ist von der programmierten Amplitude A_p und der programmierten Impulsdauer W_p: $A = A_p \times [0{,}9 - (W_p \times 0{,}145\ ms^{-1})]$

[b] Bei einem Test nach dem CENELEC-Standard EN 45502-2-1:2003 ergibt sich die gemessene Impulsdauer W aus dem Lastwiderstand Rload (in Ohm) und der programmierten Impulsdauer W_p (in Sekunden): $W \leq W_p +$ 34 µs und W ≥ dem kleineren Wert von (W_p - 16 µs) oder (124 µs + (4 µs x Rload)).

[c] Bei einer 40- ms-Sinus^2-Signalform. Bei Verwendung der CENELEC-Signalform beträgt der Nennwert der Empfindlichkeitsschwelle das 1,5-fache des Nennwerts der Empfindlichkeitsschwelle bei einer Sinus^2-Signalform.

[d] Diese Einstellung gilt für alle Wahrnehmungsfunktionen in dieser Kammer, also sowohl für die Tachyarrhythmieerkennung als auch für die Antibradykardiestimulation.

Tabelle 29. Ausblendzeiten

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
V. Ausbl. nach VP	150; 160 … 200◆ … 450 ms	200 ms	240 ms
V. Ausbl. nach VS	120◆; 130 … 170 ms	120 ms	120 ms

Tabelle 30. Parameter für die frequenzadaptive Stimulation

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
Max. Sensorfrequenz	80; 85 … 120◆ … 150 min^{-1} (±2 min^{-1})	120 min^{-1}	120 min^{-1}
ADL-Frequenz	60; 65 … 95◆ … 145 min^{-1} (±2 min^{-1})	95 min^{-1}	95 min^{-1}
Optimierung des Frequenzprofils	Ein◆; Aus	Ein	Aus
ADL-Reaktion	1; 2; 3◆; 4; 5	3	3
Belastungs-Reaktion	1; 2; 3◆; 4; 5	3	3
Aktivitätsschwelle	Niedrig; Mittelniedrig◆; Mittelhoch; Hoch	Mittelniedrig	Mittelniedrig
Aktivitätsanstiegszeit	15; 30◆; 60 s	30 s	30 s
Aktivitätsabfallzeit	Belastung◆; 2,5; 5; 10 min	Belastung	5 min
ADL-Sollwert	5; 6 … 40; 42 … 80	18	18
OF-Sollwert	15; 16 … 40; 42 … 80; 85 … 180	40	40

Tabelle 31. Parameter für ventrikuläre Frequenzstabilisierung

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
V. Frequenz-stabilisierung	Ein; Aus◈	Aus	Aus
Maximalfrequenz	80; 85 … 100◈ …120 min^{-1}	100 min^{-1}	120 min^{-1}
Intervallinkrement	100; 110 … 150◈ … 400 ms	150 ms	150 ms

Tabelle 32. Parameter für Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
Stim. nach VT/VF Schockabg.	Aus◈; Ein	Aus	Aus
Überstimulations-frequenz	70; 75; 80◈ … 120 min^{-1}	80 min^{-1}	80 min^{-1}
Überstimulations-dauer	0,5◈; 1; 2; 3; 5; 10; 20; 30; 60; 90; 120 min	0,5 min	0,5 min

Tabelle 33. Parameter für Stimulation nach Schockabgabe

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
V. Amplitude nach Schockabgabe[a]	1; 2 … 6◈; 8 V	6 V	6 V
V. Impulsdauer nach Schockabgabe[b]	0,1; 0,2 … 1,5◈ ms	1,5 ms	1,5 ms

[a] Bei einem Test nach dem CENELEC-Standard EN 45502-2-1:2003 wird die Toleranz (+40%/-30% bei Spannungen von unter 2,0 bzw. ±30% bei Spannungen von mindestens 2,0) nicht auf die programmierte Einstellung, sondern auf die berechnete Amplitude A angewandt, die abhängig ist von der programmierten Amplitude A_p und der programmierten Impulsdauer W_p: $A = A_p \times [0{,}9 - (W_p \times 0{,}145\ ms^{-1})]$

[b] Bei einem Test nach dem CENELEC-Standard EN 45502-2-1:2003 ergibt sich die gemessene Impulsdauer W aus dem Lastwiderstand Rload (in Ohm) und der programmierten Impulsdauer W_p (in Sekunden): $W \leq W_p +$ 34 µs und W ≥ dem kleineren Wert von (W_p - 16 µs) oder (124 µs + (4 µs x Rload)).

Tabelle 34. Parameter für die Schlaffunktion

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
Schlaffunktion	Ein; Aus◈	Aus	Aus
Schlaffrequenz	30; 35 … 50◈; 55; 60; 70; 75 … 100 min^{-1}	50 min^{-1}	50 min^{-1}
Einschlafzeit	00:00; 00:10 … 22:00◈ … 23:50	22:00	22:00
Aufwachzeit	00:00; 00:10 … 07:00◈ … 23:50	07:00	07:00

Tabelle 35. Weitere Stimulationsfunktionen

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
Frequenzhysterese	Aus◈; 30; 40 … 80 min^{-1}	Aus	Aus

B.5 Medtronic CareAlert Parameter

Tabelle 36. Signalton Klinikmanagement

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
Anzahl abgegebener Schocks während einer Episode…[a]			
Patient Alert an - Priorität	Aus◈; Ein-Niedrig; Ein-Hoch	Aus	Aus
Grenzwert für die Schockanzahl[b]	1◈; 2; 3; 4; 5; 6	1	1
Alle Therap. einer Zone während einer Epis. abgegeb.			
Patient Alert an - Priorität	Aus◈; Ein-Niedrig; Ein-Hoch	Aus	Aus

[a] Beachten Sie, dass in einer einzigen Episode von der ersten Erkennung bis zur Terminierung VF-, VT- und FVT-Therapien abgegeben werden können.
[b] Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn ein entsprechender Signalton aktiviert ist.

Tabelle 37. Signalton Elektroden-/Geräteintegrität

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
RV Elektrode…			
Signaltonpriorität[a]	Niedrig; Hoch◈	Hoch	—
RV Elektrodenintegrität Aktivieren	Ein◈; Aus	Ein	Aus
Störsignal RV Elektrode Aktivieren	Ein◈; Aus	Ein	Aus
Elektrodenimpedanz außerhalb des normalen Messbereichs…			
Signaltonpriorität[a]	Niedrig; Hoch◈	Hoch	—
RV Stimulationsimpedanz aktivieren	Ein◈; Aus (Monitor)	Ein	Aus (Monitor)
RV Stimulationsimpedanz kleiner als	200◈; 300; 400; 500 Ω	200 Ω	200 Ω
RV Stimulationsimpedanz größer als	1000; 1500; 2000; 3000◈ Ω	3000 Ω	3000 Ω
RV Defibrillationsimpedanz aktivieren	Ein◈; Aus (Monitor)	Ein	Aus (Monitor)
RV Defibrillationsimpedanz kleiner als	20◈; 30; 40; 50 Ω	20 Ω	20 Ω
RV Defibrillationsimpedanz größer als	100; 130; 160; 200◈ Ω	200 Ω	200 Ω
SVC Defibrillationsimpedanz aktivieren[b]	Ein◈; Aus (Monitor)	Ein	Aus (Monitor)
SVC Defibrillationsimpedanz kleiner als	20◈; 30; 40; 50 Ω	20 Ω	20 Ω

Tabelle 37. Signalton Elektroden-/Geräteintegrität (Fortsetzung)

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
SVC Defibrillationsimpedanz größer als	100; 130; 160; 200◈ Ω	200 Ω	200 Ω
Batteriealarm RRT…			
Patient Alert an - Priorität	Aus; Ein-Niedrig; Ein-Hoch◈	Ein-Hoch	Aus
Lange Ladezeit EOS…			
Patient Alert an - Priorität	Aus; Ein-Niedrig; Ein-Hoch◈	Ein-Hoch	Aus
VF-Erkennung AUS, 3+ VF oder 3+ FVT Rx AUS.			
Signalton-Aktivierung	Aus; Ein-Hoch◈	Ein-Hoch	Ein-Hoch

[a] Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn ein entsprechender Signalton aktiviert ist.
[b] Wenn keine SVC Elektrode implantiert ist, wird kein Signalton abgegeben.

Tabelle 38. Gemeinsame Parameter

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
Signalton-Zeitpunkt…[a]	00:00; 00:10 … 08:00◈ … 23:50	08:00	08:00

[a] Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn ein entsprechender Signalton aktiviert ist.

B.6 Datenaufzeichnungsparameter

Tabelle 39. Datenerfassungsparameter

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
Quelle LEKG (Leadless EKG)	HVA / SVC[a]	HVA / SVC	HVA / SVC
Bereich LEKG (Leadless EKG)	±1; ±2◈; ±4; ±8; ±12; ±16; ±32 mV	±2 mV	±8 mV
EGM 1 Ableitung	RVtip/RVcoil; RVtip/RVring◈	RVtip/RVring	RVtip/RVring
EGM 1 Bereich	±1; ±2; ±4; ±8◈; ±12; ±16; ±32 mV	±8 mV	±8 mV
Ableitung EGM 2 (Wavelet)	Can/RVcoil◈; Can/RVring; RVtip/RVcoil; RVtip/RVring; Can/SVC[a,b]; RVcoil/SVC[a]	Can/RVcoil	Can/RVcoil
Bereich EGM 2 (Wavelet)	±1; ±2; ±4; ±8; ±12◈; ±16; ±32 mV	±12 mV	±8 mV
EGM 3 Ableitung	Can/RVcoil; RVtip/RVcoil◈; RVtip/RVring	RVtip/RVcoil	RVtip/RVcoil
EGM 3 Bereich	±1; ±2; ±4; ±8◈; ±12; ±16; ±32 mV	±8 mV	±2 mV

Tabelle 39. Datenerfassungsparameter (Fortsetzung)

Parameter	Programmierbare Einstellungen	Werkseitig	Neustart
Aufgezeichnet	EGM1 und EGM2◈; EGM1 und EGM3; EGM1 und LEKG; EGM2 und EGM3; EGM2 und LEKG; EGM3 und LEKG	EGM1 und EGM2	EGM1 und EGM2
EGM vor Tachykardiebeginn	Aus◈; Ein - 1 Monat; Ein - 3 Monate; EIN ständig	Aus	Aus
Gerätedatum/Uhrzeit[c]	(Datum und Uhrzeit eingeben)	—	—
Holter-Telemetrie	Aus◈; 0,5; 1; 2; 4; 8; 16; 24; 36; 46 Std.	Aus	Aus

[a] Für diese Konfiguration wird eine SVC-Elektrode benötigt.
[b] Wenn Can / SVC ausgewählt wurde, wird der EGM-Bereich automatisch auf ±2 mV eingestellt. Für alle anderen EGM-Ableitungen wird der EGM-Bereich automatisch auf ±8 mV eingestellt.
[c] Die in Episodenspeichern erfassten Zeit- und Datumsangaben und andere Daten richten sich nach dem Parameter Gerätedatum/Uhrzeit.

B.7 Systemtestparameter

Tabelle 40. Systemtestparameter

Parameter	Auswählbare Werte
Parameter für Stimulationsreizschwellentests	
Testart	Amplitude, Impulsdauer
Vermindern nach	2; 3 … 15 Impulsen
Betriebsart	VVI; VOO
Interventionsfrequenz	30; 35 … 60; 70; 75 … 150 min^{-1}
RV Amplitude	0,25; 0,5 … 5; 5,5; 6; 8 V
RV Impulsdauer	0,03; 0,06; 0,1; 0,2 … 1,5 ms
V. Ausblendzeit nach Stimulation	150; 160 … 450 ms
Parameter für den Wahrnehmungstest	
Betriebsart[a]	VVI; OVO
Interventionsfrequenz	30; 35 … 60; 70; 75 … 120 min^{-1}
Wavelet-Testparameter	
Match Schwelle	40; 43 … 70◈ … 97
Betriebsart[a]	VVI; OVO
Interventionsfrequenz	30; 35 … 60; 70; 75 … 120 min^{-1}

[a] Es hängt von der programmierten Stimulationsbetriebsart ab, welche Werte für diesen Parameter ausgewählt werden können.

B.8 Parameter für EP-Studien

Tabelle 41. Parameter für T-Wellen-Schock-Induktion

Parameter	Auswählbare Werte
Bei Abgabe reaktiv	Aktiviert◈; Deaktiviert
Aktivieren	Aktiviert; Deaktiviert◈
#S1	2; 3; 4; 5◈; 6; 7; 8
S1S1	300; 310 … 400◈ … 2000 ms
Intervall	20; 30 … 300◈ … 600 ms
Energie	0,4; 0,6; 0,8; 1,0◈ … 1,8; 2; 3; 4 … 16; 18; 20; 22; 24; 25; 26; 28; 30; 32; 35 J
Schockimpulsform	Monophasisch◈; Biphasisch
Strompfad[a]	AX>B; B>AX◈

[a] Ist der Parameter Active Can/SVC-Spule auf Can Aus eingestellt, steht die Gehäuseelektrode (HVA, „Can“) nicht für den Hochspannungsstrompfad zur Verfügung. Ist der Parameter Active Can/SVC-Spule auf SVC Aus eingestellt, steht die SVC-Elektrode (HVX) nicht für den Hochspannungsstrompfad zur Verfügung.

Tabelle 42. Parameter für 50 Hz Burst-Induktionen

Parameter	Auswählbare Werte
Bei Abgabe reaktiv	Aktiviert◈; Deaktiviert
Amplitude	1; 2; 3; 4◈; 5; 6; 8 V
Impulsdauer	0,10; 0,20 … 0,50◈ … 1,50 ms

Tabelle 43. Parameter für Fixed Burst-Induktion

Parameter	Auswählbare Werte
Bei Abgabe reaktiv	Aktiviert◈; Deaktiviert
Intervall	100; 110 … 600◈ ms
Amplitude	1; 2; 3; 4◈; 5; 6; 8 V
Impulsdauer	0,10; 0,20 … 0,50◈ … 1,50 ms

Tabelle 44. Parameter für PES-Induktion

Parameter	Auswählbare Werte
Bei Abgabe reaktiv	Aktiviert◈; Deaktiviert
#S1	1; 2 … 8◈ … 15
S1S1	100; 110 … 600◈ … 2000 ms
S1S2	Aus; 100; 110 … 400◈ … 600 ms
S2S3	Aus◈; 100; 110 … 400; 410 … 600 ms[a]
S3S4	Aus◈; 100; 110 … 400; 410 … 600 ms[a]

Tabelle 44. Parameter für PES-Induktion (Fortsetzung)

Parameter	Auswählbare Werte
Amplitude	1; 2; 3; 4◈; 5; 6; 8 V
Impulsdauer	0,10; 0,20 … 0,50◈ … 1,50 ms

[a] Standardwert bei aktiviertem Parameter: 400 ms.

Tabelle 45. Parameter für manuelle Defibrillation

Parameter	Auswählbare Werte
Energie	0,4; 0,6 … 1,8; 2; 3 … 16; 18; 20; 22; 24; 25; 26; 28; 30; 32; 35◈ J
Strompfad[a]	AX>B; B>AX◈

[a] Ist der Parameter Active Can/SVC-Spule auf Can Aus eingestellt, steht die Gehäuseelektrode (HVA, “Can”) nicht für den Hochspannungsstrompfad zur Verfügung. Ist der Parameter Active Can/SVC-Spule auf SVC Aus eingestellt, steht die SVC-Elektrode (HVX) nicht für den Hochspannungsstrompfad zur Verfügung.

Tabelle 46. Parameter für manuelle Kardioversion

Parameter	Auswählbare Werte
Energie	0,4; 0,6 … 1,8; 2; 3 … 16; 18; 20; 22; 24; 25; 26; 28; 30; 32; 35◈ J
Strompfad[a]	AX>B; B>AX◈

[a] Ist der Parameter Active Can/SVC-Spule auf Can Aus eingestellt, steht die Gehäuseelektrode (HVA, “Can”) nicht für den Hochspannungsstrompfad zur Verfügung. Ist der Parameter Active Can/SVC-Spule auf SVC Aus eingestellt, steht die SVC-Elektrode (HVX) nicht für den Hochspannungsstrompfad zur Verfügung.

Tabelle 47. Gemeinsame Parameter für manuelle ATP-Therapien

Parameter	Auswählbare Werte
Mindestintervall	150; 160 … 200◈ … 400 ms
Amplitude	1; 2 … 6◈; 8 V
Impulsdauer	0,10; 0,20 … 1,5◈ ms

Tabelle 48. Parameter für manuelle Ramp-Therapien

Parameter	Auswählbare Werte
# Impulse	1; 2 … 6◈ … 15
%RR Intervall	50; 53; 56; 59; 63; 66 … 84; 88; 91; 94; 97◈%
Abn./Impuls	0; 10◈; 20; 30; 40 ms

Tabelle 49. Parameter für manuelle Burst-Therapien

Parameter	Auswählbare Werte
# Impulse	1; 2 … 8◈ … 15
%RR-Intervall	50; 53; 56; 59; 63; 66 … 84; 88◈; 91; 94; 97%

Tabelle 50. Parameter für manuelle Ramp+-Therapien

Parameter	Auswählbare Werte
# Impulse	1; 2; 3◈ … 15
R-S1 (%RR)	50; 53; 56; 59; 63; 66 … 75◈ … 84; 88; 91; 94; 97%
S1-S2 (%RR)	50; 53; 56; 59; 63; 66; 69◈ … 84; 88; 91; 94; 97%
S2-SN (%RR)	50; 53; 56; 59; 63; 66◈ … 84; 88; 91; 94; 97%

B.9 Nicht programmierbare Parameter

Tabelle 51. Nicht programmierbare Parameter

Parameter	Wert
Grenzwert für vorzeitige Ereignisse zur Zählung von VES und VES-Salven	69%
Konstante Parameter für Hochspannungstherapien	
Ventrikuläre Ausblendzeit nach Hochspannungstherapien	520 ms
Maximale Ladezeit	30 s
Signalform[a]	Biphasisch
Tilt	50%
Refraktärzeit nach ventrikulär wahrgenommenem Ereignis während Kardioversions-Synchronisation	200 ms
Refraktärzeit nach stimulierten Ereignissen während des Ladevorgangs oder der Synchronisation[b]	400 ms
Refraktärzeit während des Ladevorgangs[b]	400 ms
Auslöseintervall nach Hochspannungstherapien	1200 ms
Unterdrückung der VT-Erkennung nach Defibrillationstherapien	17 ventrikuläre Ereignisse
Konstante Parameter für EP-Untersuchungen	
Stimulationsamplitude für eine T-Wellen-Schock-Induktion	8 V
Impulsdauer für eine T-Wellen-Schock-Induktion	1,5 ms
Intervall für 50 Hz-Burst-Stimulation	20 ms
Hardware-Parameter	
Grenzwert für Stimulationsfrequenz[c] (Schutzfunktion)	171 min^{-1}
Eingangsimpedanz	150 kΩ Minimum
Empfohlener Austauschzeitpunkt (RRT)	
Grenzwert für die Batteriespannung	≤ 2,63 V

[a] Die Signalform für eine T-Shock-Induktion kann auf biphasisch oder auf monophasisch programmiert werden.
[b] Hat keinen Einfluss auf die Klassifizierung während des Ladevorgangs.
[c] Ist während ATP-Therapien nicht wirksam.

Glossar

Abfrage – Befehl zur Übertragung der im implantierten Gerät gespeicherten Parametereinstellungen und Daten an das Programmiergerät.

Active Can – Mit Hilfe dieser Option kann das ICD-Gehäuse als aktive Elektrode für die Abgabe von Defibrillations- und Kardioversionstherapien ausgewählt werden.

Aktivitätssensor – Das im implantierten Gerät integrierte Akzelerometer, das die Körperbewegungen des Patienten erkennt.

Antitachykardiestimulation (ATP) – Therapien, bei denen zur Terminierung von Tachyarrhythmien schnelle Sequenzen von Stimulationsimpulsen abgegeben werden.

Ausblendzeit – Intervall, in dem die Wahrnehmung in einer Kammer zur Vermeidung von Oversensing deaktiviert ist.

Belastungsfrequenzbereich – Frequenzen im Bereich der oberen Sensorfrequenz, die während starker Aktivitäten erreicht werden.

Bericht Kardialer Kompass – Gedruckter Bericht, der klinische Langzeit-Trends aus bis zu 14 Monaten enthält, beispielsweise zur Häufigkeit von Arrhythmien, zu Herzfrequenzen und zu Gerätetherapien.

biphasisch – Impulsform einer Hochspannungstherapie, bei der die meiste Energie von der Anode zur Kathode und die restliche Energie von der Kathode zur Anode abgegeben wird.

Capture – Depolarisation des Herzgewebes durch den elektrischen Stimulationsimpuls eines kardialen Geräts.

Defibrillation – Diese Therapie soll ein Kammerflimmern durch gleichzeitige Depolarisation des Myokardgewebes und Wiederherstellung des normalen Sinusrhythmus terminieren.

Echtzeit-EKG-Anzeige – Auf dem Programmiergerät angezeigter Verlauf der telemetrisch übertragenen EKG-, Markerkanal- und EGM-Kurven auf einem Bildschirm oder als Fenster in anderen Bildschirmen.

EGM-Speicherung vor Arrhythmien – Programmierbare Option für die kontinuierliche Speicherung von EGM-Daten ab einem bestimmten Zeitpunkt vor Einsetzen oder Erkennung einer Tachyarrhythmie. Während diese Funktion aktiv ist, erfasst das implantierte Gerät kontinuierlich EGMs. Beim Auftreten einer Tachyarrhythmie-Episode wird das zuletzt gespeicherte EGM zum Episodenspeicher hinzugefügt und so der Rhythmus beim Einsetzen der Episode dokumentiert.

Elektrischer Neustart – Automatischer Vorgang nach einer Störung im Speicher des implantierten Geräts oder in seinen Schaltkreisen. Dabei werden die programmierten Parameter möglicherweise auf die Werte nach elektrischem Neustart gesetzt. Bei diesem Vorgang wird ein Statusindikator gesetzt und ein Medtronic CareAlert Alarm ausgelöst.

elektromagnetische Interferenz (EMI) – Ausgestrahlte, übergeleitete oder induzierte Energie aus externen Quellen, die Funktionen (z. B. die Wahrnehmung) des implantierten Geräts beeinträchtigen und unter bestimmten Bedingungen die Schaltkreise des Geräts beschädigen kann.

Empfohlener Austauschzeitpunkt (Recommended Replacement Time) – siehe “RRT”.

EOS (Ende der Funktionsdauer) – Am Programmiergerät angezeigte Meldung zum Batteriestatus, die darauf hinweist, dass das Gerät sofort ausgetauscht werden muss und möglicherweise nicht mehr einwandfrei funktioniert.

Ereignis – Wahrgenommener oder stimulierter Schlag.

Fernfeld-EGM – Das zwischen zwei weit voneinander entfernten Elektrodenpolen wahrgenommene EGM-Signal. Beispiel: Das zwischen dem Gehäuse des Geräts und dem Ring der ventrikulären Elektrode wahrgenommene EGM-Signal.

Flashback Memory – Programmiergerät-Anzeige der Intervalle vor Tachyarrhythmieepisoden oder vor der letzten Abfrage.

Frequenzanpassung – Die Einstellung der kardialen Stimulationsfrequenz in Abhängigkeit von Veränderungen der wahrgenommenen Patientenaktivität.

Frequenz des gewohnt aktiven Lebensstils (ADL-Frequenz) – Die Zielfrequenz, die das Herz des Patienten bei Verrichtungen des täglichen Lebens voraussichtlich erreichen wird.

Frequenzprofil – Das von der Funktion Optimierung des Frequenzprofils zur automatischen Einstellung der Frequenzanpassung verwendete Frequenzhistogramm der Sensorfrequenzen.

Frequenzreaktion auf Verrichtungen des täglichen Lebens (ADL-Reaktion) – Programmierbarer Parameter, der die Frequenzanpassungskurve verändert und dazu dient, die Zielfrequenzverteilung im submaximalen Frequenzbereich an das Aktivitätsniveau des Patienten anzupassen.

Gerätestatusindikatoren – Am Programmiergerät angezeigte Warnhinweise zu Problemen mit dem Speicher oder Verhalten des Geräts, z. B. “Warnung - Elektrischer Geräte-Neustart”.

Gewohnt aktiver Lebensstil (ADL) – Die Bewegungsaktivität des Patienten bei Verrichtungen des täglichen Lebens wie z. B. Ankleiden, Essen oder Hausarbeiten.

Holter-Telemetrie – Kontinuierliche telemetrische Übertragung der EGM- und Markerkanal-Daten für eine programmierbare Dauer, unabhängig davon, ob zwischen implantiertem Gerät und Programmiergerät tatsächlich eine Telemetrieverbindung besteht.

HVA/HVB/HVX – Bezeichnungen für die Hochspannungselektroden. In einer Standard-Elektrodenkonfiguration ist HVA das Titangehäuse (“Can”) des implantierten Geräts, HVB die Elektrodenspule im rechten Ventrikel (RV) und HVX eine Elektrodenspule in der oberen Hohlvene (SVC).

Hysterese – Stimulationsbetrieb und programmierbarer Parameter, der nach einem wahrgenommenen Ereignis ein längeres Auslöseintervall ermöglicht, um dem Eigenrhythmus des Herzens Vorrang zu geben.

Impedanz – Der effektive Widerstand, der sich in einem Stromkreis dem Stromfluss entgegensetzt. Die Impedanzen der Elektroden können zur Beurteilung der Integrität des Elektrodensystems gemessen werden.

Inaktivieren – Programmierbefehl, der vorübergehend die Tachyarrhythmieerkennung deaktiviert.

Kardioversion – Diese Therapie soll eine Tachyarrhythmie-Episode durch gleichzeitige Depolarisation des Myokardgewebes und Wiederherstellung des normalen Sinusrhythmus terminieren. Das implantierte Gerät muss die Therapie auf ein ventrikuläres Ereignis synchronisieren.

Kondensatorreformierung – Jede Ladung auf maximale Energie, die sich (ohne Abgabe oder Entladung) über einen Zeitraum von wenigstens 10 min abbauen kann.

Kurve – Grafische Darstellung einer elektrischen Aktivität, z.B. des intrakardialen EGM oder der Oberflächen-EKG-Ableitung.

Ladezeit – Vom ICD benötigte Zeit für das Speichern der programmierten Energie (Ladung) in den Hochspannungskondensatoren.

Laufzeit – Die Zahl der Jahre bis zum Eintritt der Batteriespannung, die das Kriterium für den empfohlenen Austauschzeitpunkt (RRT) darstellt. Dieser Wert wird auch als “Nennbetriebsdauer” bezeichnet.

Leadless EKG – Eine Funktion, die es dem Arzt ermöglicht, Tests durchzuführen und ein dem regulären EKG entsprechendes Signal aufzuzeichnen, ohne Oberflächen-EKG-Elektroden anbringen zu müssen.

letzte Sitzung – Bezieht sich auf den Zeitpunkt der letzten erfolgreichen Abfrage des implantierten Geräts vor der aktuellen Abfrage. Eine Sitzung endet 8 Stunden nach der letzten Abfrage.

manuelle Verfahren – Funktionen des Geräts, die nur mithilfe des Programmiergeräts während einer Patientensitzung gestartet werden können (z. B. Funktionen für EP-Untersuchungen oder manuelle Systemtests).

Markerkanal-Telemetrie – Telemetrisch übertragene Symbole, die den Wahrnehmungs-, Stimulations-, Erkennungs- und Therapiebetrieb des implantierten Geräts beschreiben.

Medtronic CareLink Monitor – ein in der Wohnung des Patienten verwendetes Gerät, das von einem implantierten Gerät per Telemetrie Daten empfängt und diese an das Medtronic CareLink Network überträgt.

Medtronic CareLink Network – der erste Internet-gestützte Dienst der gesamten Medizingeräte-Industrie, der es einem Patienten ermöglicht, umfangreiche Daten aus einem implantierten kardialen Gerät von zu Hause oder unterwegs aus über einen abgesicherten Server an den Arzt zu übertragen.

Mittleres ventrikuläres Intervall – Das siebte Intervall in einer numerisch sortierten Liste der letzten 12 V-V-Intervalle.

Nennbetriebsdauer – Die geschätzte Zahl der Jahre bis zum Eintritt der Batteriespannung, die das Kriterium für den empfohlenen Austauschzeitpunkt (RRT) darstellt.

Nominal – Von Medtronic vorgeschlagener Parameterwert, der für die meisten Patienten geeignet sein dürfte.

Oversensing – Inadäquate Wahrnehmung kardialer Ereignisse oder nichtkardialer Signale. Dazu gehören beispielsweise T-Wellen, Myopotentialen und elektromagnetische Interferenzen.

Reaktivieren – Programmierbefehl für die automatische Wiederaufnahme der Tachyarrhythmieerkennung.

Röntgenidentifikation – Eine kleine Metallplatte (im Konnektorblock des Geräts) mit dem Medtronic-Kennzeichnungssymbol und einem eindeutigen Code zur Identifizierung des Geräts oder der Gerätefamilie unter Durchleuchtungskontrolle.

RRT (Empfohlener Austauschzeitpunkt) – Am Programmiergerät angezeigte Meldung zum Batteriestatus, aus der hervorgeht, wann das implantierte Gerät ausgetauscht werden sollte.

RV Integritätszähler – Diagnostischer Zähler, der die zwischen den Patientensitzungen aufgetretenen kurzen ventrikulären Intervalle registriert. Eine hohe Zahl kurzer ventrikulärer Intervalle kann z. B. auf doppelt gezählte R-Zacken, einen Elektrodenbruch oder eine gelockerte Schraube hindeuten.

Sensorfrequenz – Die von der Patientenaktivität und den programmierten Frequenzanpassungsparametern bestimmte Stimulationsfrequenz; diese Frequenz wird zwischen der maximalen Sensorfrequenz und der momentan wirksamen Interventionsfrequenz eingestellt.

Sequenz, ATP – Eine programmierbare Folge von Antitachykardie-(ATP-)Stimulationstherapien.

Signalton – ein von einem implantierten Gerät abgegebener Signalton, der den Patienten über einen mitteilungspflichtigen Zustand informiert.

SMART-Modus – Hat sich eine ATP-Therapie bei vier aufeinander folgenden Episoden als erfolglos erwiesen, wird diese Therapie durch die Funktion SMART-Modus deaktiviert, damit das implantierte Gerät zukünftige Episoden schneller mit wirksamen Therapien behandeln kann.

Status-Marker – Anmerkungen zu gespeicherten und telemetrisch übertragenen Elektrogrammen (EGM), die Details zu den verschiedenen Vorgängen in Verbindung mit der Zweikammer-Tachyarrhythmieerkennung dokumentieren.

Stimulation nach Schockabgabe – Funktion, die nach Hochspannungstherapien eine temporäre Sicherheitsstimulation bereitstellt und dazu die Stimulationsamplitude und Impulsdauer erhöht, um eine ineffektive Stimulation zu verhindern.

Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe – Funktion, die nach einer Hochspannungstherapie eine temporäre Überstimulation bereitstellt, durch die sich die Herzauswurfleistung verbessern kann.

Stimulationsreizschwelle – Der für eine ständige effektive Stimulation des Herzens erforderliche, programmierbare Mindest-Stimulationsimpuls.

Synchronisation – Die Periode in Defibrillations- und Kardioversionstherapien, in der der ICD versucht, den Therapieschock synchron zu einem wahrgenommenen ventrikulären Ereignis abzugeben.

Telemetrie – Datenübertragung zwischen implantiertem Gerät und Programmiergerät über Funk.

T-Wellen-Schock-Induktion – Protokoll zur Induktion einer VF-Episode, bei dem ein programmierbarer, auf die ventrikuläre Depolarisation (T-Welle) synchronisierter Schock abgegeben wird.

Undersensing – Unvermögen des implantierten Geräts, intrinsische Herzaktivität wahrzunehmen.

Ventrikuläre Frequenzstabilisierung (VRS) – Funktion zur Behandlung ventrikulärer Arrhythmien, die die nach ventrikulären Extrasystolen (VES) häufig auftretende lange Pause eliminiert.

Verlängerte Betriebsdauer (PSP) – Geschätzte Zahl der Monate, die das implantierte Gerät nach Erreichen des RRT-Zustands noch funktionsfähig sein wird.

VF-Bestätigung – Gerätefunktion, die das Vorhandensein einer VF nach initialer Erkennung, jedoch vor Abgabe einer Defibrillationstherapie bestätigt. Diese Funktion ist nur für die erste programmierte VF-Therapie relevant.

Wahrgenommenes Ereignis – Elektrische Aktivität zwischen den Wahrnehmungspolen, die die programmierte Empfindlichkeit übersteigt und vom implantierten Gerät als kardiales Ereignis identifiziert wird.

Index

Numerische Anzeige

50 Hz Burst-Induktion
Abgabe einer ventrikulären Induktion 300
Bestimmung der Defibrillationsschwelle (DFT) . . 101
Parameter 330

A

Abfrage, implantiertes Gerät 36
abgegebene Energie 312
Ablation, HF 29
Ableitungen, EGM 144
Abmessungen, Gerät 306
Abschlussbericht 87
Active Can/SVC-Spule 242, 269
Adaptive Parameter 52
Optimierung des Frequenzprofils 180
ADL-Frequenz 177
ADL-Sollwert 177
Aktivitätsschwelle 176
Aktivitätssensor 176
Akzelerometer 176
Amplitude
Reizschwellentest 285
Stimulation 172
Wahrnehmungsmessung, automatisch 155
Wahrnehmungsmessung, manuell 292
Wahrnehmungs-Trends 157
Analyzer (Modell 2290) 20
Elektrodenmessungen 95
Exportieren von Elektrodenmessungen 67
gleichzeitige Sitzung 67
Angaben zu Hochspannungstherapien 154
Angaben zur Kondensatoraufladung 154
Angaben zur Kondensatorladezeit 294
Anleitung, Programmierung 9
Anmerkungen, Schnellübersicht II 114
Anschließen der Elektroden 96, 97
Elektroden-Anschlussbuchsen 97, 306
siehe auch Elektroden
Anschlüsse, Elektrodenstecker 97, 306
Antitachykardie-Stimulation (ATP)
ventrikuläre ATP-Therapien 254
ATP
siehe ventrikuläre ATP-Therapien
ATP vor Laden 242
ATP während Laden 242
Auf Diskette speichern 77
[Auf Diskette speichern…] (Schaltfläche) 37
Ausblendzeiten
nach Stimulation 167
nach Wahrnehmung 167
Parameter 325
Äußere Merkmale 306
Austausch, Gerät 104
Austauschindikatoren 310
Empfohlener Austauschzeitpunkt (RRT) . . 153, 310
Ende der Funktionsdauer (EOS) 153, 310
Verlängerte Betriebsdauer (PSP) 153
Auswählen von Elektroden für die Implantation 93
Auswerten der Ladezeit 283
Auswertung der SVT-Therapie-Inhibierung 230
Automatische Kondensatorreformierung
Auto (Einstellung) 281
Funktionsweise 279
Hinweise 281
Programmierung 283
Zurücksetzen der Intervalluhr 280
Automatische Kontrolle des Gerätestatus 159
automatische Reaktivierung der Erkennung 297

B

Batterie-Austauschindikatoren 153, 310
Batterielaufzeit 311
Batterie- und Elektrodenmessungen, Daten 317
Befehlsleiste, Programmiergerät 44
Belastung
Abfallzeit nach Belastung 178
Berichte 80
Abschlussbericht 87
Bericht Kardialer Kompass 130
Bericht Schnellübersicht II 86
Druckmethoden 83
Druckwarteschlange 87
Einstellen von Druckoptionen 86
Erstabfragebericht 86
Frequenzhistogramm-Bericht 150
Berichte (Symbol) 42
Bericht Kardialer Kompass 130, 318
Auswertung der VT/VF-Erkennung 209
Daten zur Herzinsuffizienz 135
Daten zu Stimulations- und Frequenzanpassung 134
Daten zu VT/VF-Arrhythmien 133

Drucken 131
Ereignismarker 132
und Nachsorgeuntersuchung 106
Bericht Schnellübersicht II 86
Bericht (Symbol) 83
Bestimmung der Defibrillationsschwelle (DFT) 98
Messungen bei Implantation 99
mittels 50 Hz Burst-Induktion 101
mittels T-Wellen-Schock-Induktion 100
Vorbereiten 99
Betriebsarten, Stimulation
Anzeige der aktiven Betriebsart 40
Auswahl 174
Parameter 324
VVI-Notfallstimulation 45
Betriebsbeginn (Beginning of Service, BOS)
typische Ladezeit 313
Betriebsdauer 310
BOS
siehe Betriebsbeginn (Beginning of Service, BOS)
Burst-Stimulation 257

C

CareAlert
siehe Medtronic CareAlert
CareAlert Meldungen 123
ChargeSaver 244

D

Daten, gespeicherte
Auf Diskette speichern 77
Bericht Kardialer Kompass 130, 318
Daten zu Arrhythmieepisoden 135, 314
Daten zu Batterie- und Elektrodenmessungen . . 317
Elektrodenimpedanztrends 318
Elektrodentrends 318
Flashback Memory-Daten 149, 314
Frequenzhistogramm-Bericht 150
Frequenzhistogrammbericht 318
Laden 77
Medtronic CareAlert Ereignisse 115, 319
Read from Disk 78
Schnellübersicht II-Daten 111
Speichern 77
Trends für Geräte- und Elektrodenverhalten . . . 152
VT/VF-Episodenzähler 147, 315
VT/VF-Therapiezähler 148, 315
Zählerdaten 146
Daten, Patient 63
Daten (Symbol) 42
Daten zu Arrhythmieepisoden 135
Anzeigen 136
Auswerten des Onset-Kriteriums 224
Auswerten des Stabilitätskriteriums 228
Auswertung der Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe 189
Auswertung der SVT-Therapie-Inhibierung 230
Auswertung der VT/VF-Erkennung 207
Auswertung des Wavelet-Kriteriums 217
Auswertung von Therapien mit progressivem Therapieverlauf 277
Episoden-EGM 141
Episoden-Intervallplot 140
Episodenprotokoll 136
Episoden-QRS 143
Episodenspeicher 138
Episodentext 142
Präferenzen für die Datenaufzeichnung 144
Speicherkapazität 314
Daten zu Batterie- und Elektrodenmessungen 152, 283, 317
Defibrillation, externe 28
Defibrillation, Notfall 44
Defibrillationstherapien
siehe VF-Therapie
Diathermie 27
Diebstahlsicherungssysteme 32
Disketten, Gerätedaten 77
Diskriminierung bei Oversensing 204
Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“ . . 231
Dokumentation, zum Produkt 10
Drehmomentschlüssel 96
Drucken
siehe Berichte
siehe Streifen, Signal
[Drucken…] (Schaltfläche) 81
Drucker
externer 86
Programmiergerät 86
Streifendrucker des Programmiergeräts 86
Druckoptionen (Fenster) 86
[Druckoptionen…] (Schaltfläche) 81
Druckpräferenzen 81
Druckwarteschlange 87

E

EAS 32
Echtzeit-EKG-Anzeige 40, 68
Auswertung der SVT-Therapie-Inhibierung 230
Kurven einstellen 69
Umschalten zwischen Ansichten 40, 41, 68

EGM
siehe Elektrogramme (EGM)
EGM-Ableitung, auswählen 144
EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn
Auswahl 144
Auswirkungen auf die Laufzeit des implantierten Geräts 164
Signalton RV Elektrodenintegrität 126
Speicherparameter 328
EGM-Streifen
siehe Episoden-EGM
Eigenrhythmustest 284
Durchführung 284
Hinweise 284
Einsatzbereich 20
Einträge zu symptomatischen Episoden mit Aktivierung durch den Patienten 138
EKG-Bereich, auswählen 73, 144
EKG, Oberfläche 69, 76
siehe auch Leadless EKG (LEKG)
EKG-Streifen, Anzeige 74
Elektrischer Neustart 159
elektrischer Neustart
Maßnahmen 160
elektrische Spezifikationen
Austauschindikatoren 310
Nennbetriebsdauer 311
Elektroden
Adapter 93
Anschließen an das Gerät 96
Anschlussbuchsen 97, 306
Auswahl 93
Bewertung 94
Hinweise zum Testen 94
Implantation 94
Kompatibilität der Elektroden 22, 93
Kompatibilität zu Konnektoren 93
Messungen bei Implantation 94
Positionieren 94
Übersicht über das System 18
Elektroden-Anschlussbuchsen 97, 306
Elektrodenimpedanz
Messungen 155
Trends 155, 318
Überwachung 123
Elektrodenimpedanztest 291
Durchführung 292
Hinweise 291
Elektrodentrends 108, 318
Elektrogramme (EGM)
EGM-Bereich (Einstellung) 69, 73
Episoden-EGM 141
LEKG Bereich (Einstellung) 69
LEKG-Bereich (Einstellung) 73
Speicherparameter 328
Elektrokautern 28, 237
elektromagnetische Interferenz (EMI) 32
EMI 32
Empfindlichkeit
siehe Wahrnehmung
Empfohlener Austauschzeitpunkt (RRT) 310
Anzeige des Programmiergeräts 153
typische Ladezeit 313
Ende der Funktionsdauer (EOS) 310
Anzeige des Programmiergeräts 153
Energie
abgegeben 312
gespeichert 312
Energiewerte 312
Entladen der Kondensatoren 295
[Entscheidungsgrundlage…] (Schaltfläche) 63
Entsorgung, Gerät 22
EOS 153, 310
Episoden-EGM 141
Gerätespeicher sparen 141
Episodenprotokoll 136
Episoden-QRS 143
Episodenspeicher 138
Episoden-EGM 141
Episoden-Intervallplot 140
Episodenprotokoll 136
Episoden-QRS 143
Episodentext 142
überwachte Ableitungen 144
EP-Untersuchungen 296
50 Hz Burst-Induktion, ventrikulär 300
Abbrechen 297
Fixed Burst-Induktion 301
Hinweise 296
Parameter 330
PES-Induktion 302
T-Wellen-Schock-Induktion 298
Ereignisse
Medtronic CareAlert 115
Erkennung
siehe ventrikuläre Erkennung

Erkennung schneller VT
via VF . . . 198
via VT . . . 198
siehe auch ventrikuläre Erkennung
Erkennungsintervall
VT/VF-Erkennung . . . 194
Erkennung ventrikulärer Tachyarrhythmien
siehe ventrikuläre Erkennung
Erstabfragebericht . . . 86
Erstabfrage-Parametersatz . . . 58
Explantation, Gerät . . . 22, 104
externe Defibrillation . . . 28

F

Fehlerkennung von Episoden . . . 110
Fenster Druckoptionen
Umgehen . . . 81
Fenster einstellen
gehaltenes EKG, Anzeige . . . 74
Fixed Burst-Induktion
Abgabe . . . 302
Parameter . . . 330
Fixed Burst-Stimulation, Notfall . . . 44
Flashback Memory
Ereignisarten . . . 149
Speicherkapazität . . . 149
Flashback Memory-Daten
Anzeigen . . . 149
Auswertung der Frequenzanpassung . . . 182
Auswertung der VT/VF-Erkennung . . . 209
Frequenzanpassung . . . 175
Abfallzeit nach Belastung . . . 178
ADL-Frequenz . . . 177
ADL-Reaktion . . . 177
Anstieg und Abnahme der Aktivität . . . 178
Auswertung . . . 181
Belastungsfrequenzbereich . . . 177
Belastungsreaktion . . . 177
Frequenzkurve . . . 176
Funktionsweise . . . 175
Hinweise . . . 179
Interventionsfrequenz . . . 177
manuelle Programmierung . . . 177
Max. Sensorfrequenz . . . 177
Optimierung des Frequenzprofils . . . 177
Parameter . . . 325
Programmierung . . . 180
Sollwerte . . . 177
zum Zeitpunkt der Implantation . . . 179
Frequenzen
ADL-Frequenz . . . 177
Interventionsfrequenz . . . 177
Max. Sensorfrequenz . . . 177
Parameter . . . 324
Schlaffrequenz . . . 186
Sensorfrequenz . . . 175
Frequenzhistogramm-Bericht . . . 150
Auswertung der Frequenzanpassung . . . 181
Drucken . . . 151
Histogrammarten . . . 151
Frequenzhistogrammbericht . . . 318
Auswertung der Frequenzhysterese . . . 185
Frequenzhysterese . . . 183
Auswertung . . . 185
Funktionsweise . . . 183
Hinweise . . . 184
Parameter . . . 326
Programmierung . . . 185
Funktion Switchback . . . 244
für die Implantation benötigte Gerätschaften . . . 90
FVT-Erkennung
via VF . . . 198
via VT . . . 198
siehe auch ventrikuläre Erkennung
FVT-Therapie
Parameter . . . 322
ventrikuläre ATP-Therapien . . . 254
Ventrikuläre KV-Therapien . . . 267

G

[Gehe zu Aufgabe] Schaltfläche . . . 47
Gerät
Abmessungen . . . 306
Anschließen der Elektroden . . . 96
Einsatzbereich . . . 20
Explantation und Austausch . . . 104
Funktionsübersicht . . . 18
Kontraindikationen . . . 21
Nennbetriebsdauer . . . 310
Positionieren und Fixieren . . . 102
Vorbereiten für die Implantation . . . 92
Gerätestatusindikatoren
Elektrischer Neustart des Geräts . . . 159
Ladestromkreis inaktiv . . . 159
Löschen . . . 159
Timeout Ladestromkreis . . . 159
Gerätetöne
siehe Medtronic CareAlert Ereignisse

Geräte- und Elektrodenverhalten
Anzeigen von Trends . . . 152
Beurteilung . . . 103
gespeicherte Daten
siehe Daten, gespeicherte
gespeicherte Energie . . . 312
Größe des Geräts . . . 306

H

Halten von Echtzeit-Kurven . . . 74
Handhabung, Gerät . . . 23
Handys . . . 31
HF-Ablation . . . 29, 237
Histogramme, Frequenz . . . 150
Hochfrequenz-Ablation . . . 29
Holter-Telemetrie
Auswirkungen auf die Laufzeit des implantierten Geräts . . . 164
kabelgebundene Telemetrie . . . 36
Programmierung . . . 36
Speicherparameter . . . 328

I

Impedanz, Elektrode . . . 155, 291
Elektrodenimpedanztest . . . 291
Messungen . . . 155
Trends . . . 155, 318
Implantation
Abschließen . . . 103
Frequenzanpassung . . . 179
Gerätschaften . . . 90
Hinweise zur Vorbereitung . . . 91
Vorbereiten . . . 90
Impulsdauer
Reizschwellentest . . . 285
Stimulation . . . 172
inadäquate Schockabgabe . . . 123
Inaktivieren und Reaktivieren der Erkennung . . . 237
Hinweise . . . 237
mit einem Magneten . . . 238
Signalton RV Elektrodenintegrität . . . 125
über das Programmiergerät . . . 238
und EP-Untersuchungen . . . 297
InCheck Patient Assistant (Modell 2696) . . . 20, 138
Aufzeichnen von Symptomen . . . 138
Induktionen . . . 296
50 Hz Burst, ventrikulär . . . 300
Fixed Burst . . . 301
Hinweise . . . 296
Parameter . . . 330
PES . . . 302
T-Wellen-Schock . . . 298
Informationsmeldungen . . . 54
initiale Erkennung
VT/VF-Erkennung . . . 194
Intervalle, Stimulation
siehe Stimulationsintervalle
Interventionsfrequenz . . . 177
Schlaffunktion . . . 186

J

[Jetzt beenden] (Schaltfläche) . . . 37
[Jetzt Drucken] (Schaltfläche) . . . 86

K

Kalibrieren (Schaltfläche) . . . 70
Kardioversion
siehe Ventrikuläre KV-Therapien
Kardioversionstherapien
siehe Ventrikuläre KV-Therapien
Kauterisation, elektrochirurgische . . . 28
klinisch bedeutsame Ereignisse
siehe vom Arzt definierte Signaltöne
klinische Diagnostik
Bericht Kardialer Kompass . . . 130
Daten zu Arrhythmieepisoden . . . 135
Flashback Memory-Daten . . . 149
Frequenzhistogramm-Bericht . . . 150
VT/VF-Episodenzähler . . . 147
VT/VF-Therapiezähler . . . 148
Zählerdaten . . . 146
Kombinierte Zählung . . . 200
Kondensatorreformierung
Auswirkungen auf die Laufzeit des implantierten Geräts . . . 163
automatisch . . . 279
manuell . . . 294
Konfliktmeldungen . . . 54
Kontraindikationen . . . 21
Kontrolllisten
Auswahl . . . 47
Bearbeiten . . . 50
Erstellen . . . 49
Löschen . . . 51
Standard . . . 47, 51
und Nachsorgeuntersuchung . . . 106
Verwendung . . . 48
Kontrollliste (Symbol) . . . 42, 47
Kurven . . . 40
Halten . . . 74

Kurven, Signal 40, 68
anpassen 69, 70
Halten 74

L

[Laden……] (Schaltfläche für Parameter) 57
Ladestromkreis inaktiv 159
Ladezeiten
Bewertung 283, 294
Details 279
Optimierung 279
typische 312
Lage der Nahtlöcher 102, 306
Lagerung, Gerät 23
Laufzeit des Geräts
Abschätzungen 311
Laufzeit des implantierten Geräts
EGM-Speicherung vor Tachykardiebeginn 164
Einstellungen für Tachyarrhythmietherapie 162
Holter-Telemetrie 164
Kondensatorreformierung 163
Optimierung 161
Stimulationsimpulse 162
Laufzeit, Gerät 310
siehe auch Nennbetriebsdauer
Laufzeit, implantiertes Gerät 161
Leadless EKG (LEKG) 76
angezeigt 69
Auswahl der Ableitung 145
Bereichsauswahl 73
Funktionsweise 76
Speicherparameter 328
und Nachsorgeuntersuchung 107
Verwendung der SVC-Spule 76
Lithotripsie 29, 237

M

Magnetanwendung 314
Magnetfelder, statische 32
Magnet, Patienten-
siehe Tachy Patientenmagnet (Modell 9466)
Magnetresonanztomographie (MRT) 29
Manuelle Therapien 304
Abbrechen 304
Abgabe 305
Funktionsweise 305
Hinweise 304
Parameter 331, 332
Marker 230
Markerkanal 40, 71
Parameterprogrammierung 40
Status-Marker 72
Markerkanal-Marker 71
bei EGM-Daten zu Episoden 141
Erkennung 72
in Echtzeitkurven 71
Stimulation 72
Therapien 72
Max. Sensorfrequenz 177
Medtronic CareAlert
Ereignisübersicht 319
gemeinsame Parameter 328
Magnetanwendung 314
Programmierhinweise 121
Signalton Elektroden-/Geräteintegrität 327
Signalton Klinikmanagement 327
Medtronic CareAlert Ereignisse
Funktionsweise 117
Medtronic CareAlert Meldungen 115
Medtronic CareAlert Signaltöne
siehe Signaltöne
Meldungen
siehe Medtronic CareAlert
Meldungen, Programmiergerät
informative 54
Konflikte 54
Warnungen 54
Messung der R-Zacken-Amplitude und Trends
Anzeigen von Amplituden-Trends 157
Wahrnehmungstest 292
Messungen der Wahrnehmungsamplitude
automatisch 155
manuell 292
Mitteilungen
nicht programmierbar 117
programmierbar 116
systemdefiniert 117
vom Arzt definiert 116
siehe auch Medtronic CareAlert Ereignisse
Mobiltelefone 31
mögliche Komplikationen 32
MRT 29

N

Nachsorgeuntersuchung 106
Optimieren der Kondensatorladezeit 279
Nachsorgeuntersuchungen 76

Nachsorgeuntersuchung, Patient
Beurteilung der Erkennung von Tachyarrhythmien . . . 110
Beurteilung der Stimulationstherapie . . . 109
Beurteilung der Tachyarrhythmietherapie . . . 110
Instrumente . . . 106
Richtlinien . . . 106
Überprüfen der Indikatoren für Batteriespannung und Gerätestatus . . . 108
Überprüfen des abgeleiteten Rhythmus . . . 107
Überprüfen des Gerätestatus . . . 107
Überprüfen von Gerät und Elektroden . . . 108
Nennbetriebsdauer . . . 310, 311
Neuerkennung
VT/VF-Erkennung . . . 201
nicht anhaltende ventrikuläre Tachyarrhythmien . . . 123
nicht anhaltende ventrikuläre Tachyarrhythmien (VT-NS-Episoden) . . . 201
nicht programmierbare Mitteilungen . . . 117
Nominalparameter
Medtronic Nominalwerte . . . 58
Nominalwertsymbol . . . 58
siehe auch Parameter, programmierbare
[Normalisieren] (Schaltfläche) . . . 70
[Notfall] (Schaltfläche) . . . 45, 46
Notfalltherapie
Defibrillation . . . 44
Fixed Burst-Stimulation . . . 44
Hinweise . . . 44
Kardioversion . . . 44
Parameter . . . 320
VVI-Stimulation . . . 45

O

Onset-Kriterium . . . 220
Auswertung . . . 224
Funktionsweise . . . 221
Hinweise . . . 224
Onset-Option Monitor . . . 225
Programmierung . . . 224
VT-Monitor-Ereignisse . . . 223
Optimierung des Frequenzprofils . . . 177
Oversensing . . . 123

P

Parameter
Adaptiv (Symbol) . . . 52
anstehende Werte . . . 52
geändert in dieser Patientensitzung . . . 37
Programmieranleitung . . . 52
siehe auch Parameter, programmierbare
Parameterbildschirm
Anzeigen von Parametern . . . 52
Programmieren von Parametern . . . 52
sekundärer . . . 55
Parameter mit konstanten Werten . . . 332
Parameter nach elektrischem Neustart
siehe Parameter, programmierbare
Parameter, nicht programmierbare . . . 332
Parameter, programmierbare
Ausblendzeiten . . . 325
Betriebsarten, Stimulation . . . 324
Datenerfassung . . . 328
EP-Untersuchungen . . . 330
Frequenzanpassung . . . 325
Frequenzen . . . 324
Frequenzhysterese . . . 326
gemeinsame Medtronic CareAlert Parameter . . . 328
Induktionen . . . 330
Manuelle Therapien . . . 331, 332
Notfalltherapie . . . 320
RV Stimulation . . . 324
Schlaffunktion . . . 326
Signalton Elektroden-/Geräteintegrität . . . 327
Signalton Klinikmanagement . . . 327
Stim. nach Schockabgabe . . . 326
Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe . . . 326
Systemtest . . . 329
ventrikuläre Therapien . . . 322
VRS . . . 326
VT/VF-Erkennung . . . 320
Parametersätze . . . 57
Abrufen . . . 58
benutzerdefinierte . . . 58
Erstabfrage . . . 58
Medtronic Nominalwerte . . . 58
Speichern . . . 58
Parametersatz mit Medtronic Nominalwerten . . . 58
Parametersymbol . . . 52
Param. (Symbol) . . . 42
Patient Assistant
siehe InCheck Patient Assistant (Modell 2696)
Patientendaten . . . 63
Anamnese (Fenster) . . . 65
aus Analyzer exportiert . . . 67
Einsehen und Eingeben . . . 65
Feldbeschreibungen . . . 64
siehe auch TherapyGuide
Patientenidentifikation . . . 63
Patient (Symbol) . . . 42

PES-Induktion 302
Abgabe 303
Parameter 330
Positionieren
Elektroden 94
Gerät 102
Präferenzen für Berichte 81
Präferenzen für die Datenaufzeichnung
EGM-Ableitung und -Bereich 144
EGM vor Tachykardiebeginn 144
Einstellen 144
Leadless EKG (LEKG) 145
Parameter 328
Programmierung 146
Präferenzen für Tests 81
Präferenzen, Programmiergerät
Erstabfrageberichte 86
Programmieranleitung 9
programmierbare Mitteilungen 116
[Programmieren] (Schaltfläche) 55
Programmiergerät
Auf Diskette speichern 77
Auswahlbereich 41
Bildschirm 38
Gerätestatus 40
kabelgebundene Telemetrie 34
Kurven 40
Kurven optisch verändern 70
Meldungen 54
Read from Disk 78
Schaltflächen 43
Signal-Kurven 68
Software 20
Streifendrucker 72
Symbolleiste 42
Übersicht 20
Vorbereiten 91
siehe auch Echtzeit-EKG-Anzeige
siehe auch Schaltflächen
siehe auch Symbole
Progressiver Therapieverlauf 276
Auswertung 277
Funktionsweise 276
Programmierung 277
PSP 153, 310

Q

QRS-Impulsformen 212

R

Ramp-Stimulation
ventrikuläre ATP-Therapien 258
Ramp+-Stimulation 260
Read from Disk 78
Reformierung, Kondensator
automatisch 279
manuell 294
Reizschwellen, Stimulation 285
nach Schocktherapien 188
Reizschwellentest 285
Durchführung 285
Hinweise 285
Sicherheitsbereich 285
Resterilisation, Gerät 22
Röntgenkontrastsymbol 306
RRT 153, 310
RV Integritätszähler 124, 155
Beurteilung der Wahrnehmung 170

S

Schaltfläche [Abfragen…] 43
Schaltfläche [Einst.…] 42
Schaltfläche [Halten] 42
Schaltfläche [Inaktiv.] 238
Schaltflächen
[Abfrage…] 43
[Auf Diskette speichern…] 37
Auswahl 43
drücken und halten 43
[Drucken…] 81
[Einst.....] 42
[Entscheidungsgrundlage…] 63
[Gehe zu Aufgabe] 47
[Halten] 42
[Inaktiv.] 238
[Jetzt beenden] 37
[Jetzt Drucken] 86
Kalibrieren 70
[Normalisieren] 70
[Notfall] 45, 46
[Laden……] (Parameter) 57
[Speichern…] (Parameter) 57
[Programmieren] 55
[Reaktiv.] 238, 304
[Sitzungsende…] 37
[Später Drucken] 86
[STOPP] 297, 304
[Streifen…] 42, 75
[TherapyGuide…] 61

[Vorschläge anzeigen] . . . 61
VVI-Notfallstimulation . . . 46
[Widerrufen] . . . 61
siehe auch Symbole
Schaltfläche [Reaktiv.] . . . 238
Schaltfläche [Streifen…] . . . 42
Schlaffrequenz . . . 186
Schlaffunktion . . . 185
Auswertung . . . 187
Funktionsweise . . . 186
Hinweise . . . 186
Parameter . . . 326
Programmierung . . . 187
Schnellübersicht II-Daten . . . 111
Elektrodenstatus und -trends . . . 112
Informationen zur Batterie . . . 112
Überleitungsstatus . . . 111
und Nachsorgeuntersuchung . . . 106
Zustand des Patienten . . . 113
Schnellübersicht II, Daten
Anmerkungen . . . 114
Auswertung der VT/VF-Erkennung . . . 206
Auswertung ventrikulärer ATP-Therapien . . . 264
Auswertung ventrikulärer KV-Therapien . . . 274
Auswertung von VF-Therapien . . . 252
Schrittmacherabhängige Patienten . . . 27
Sensorfrequenz . . . 175
Sequenzen, ventrikuläre ATP-Therapien
Ramp . . . 258
Sequenzen ventrikulärer ATP-Therapien
Burst . . . 257
Ramp+ . . . 260
Sicherheitsbereich
Defibrillation . . . 98
Signal-Kurven . . . 68
Signalton bei Elektroden-Störsignalen
siehe Signalton bei Störsignal Erkennung RV Elektrode
Signalton bei Störsignal Erkennung RV Elektrode . . . 231
Signaltöne
Anweisungen für den Patienten . . . 120
Festlegen eines Signaltonzeitpunkts . . . 119
Programmierung . . . 122
Programmierung des Signaltonzeitpunkts . . . 120
Vorführen . . . 121
siehe Medtronic CareAlert Ereignisse
Signalton Elektroden-/Geräteintegrität
Parameter . . . 327
Signalton-Ereignisse
Auswertung . . . 122
Signalton Klinikmanagement
Parameter . . . 327
Signalton mit Relevanz für die Integrität des Elektrodensystems . . . 123
Signalton RV Elektrodenintegrität . . . 123
Sinustachykardie
Onset-Kriterium . . . 220
Wavelet . . . 212
Sitzungen, Patient
Auswirkungen der Kondensatoraufladung . . . 36
Nachsorge . . . 106
Starten . . . 35
Telemetrie-Effekte . . . 36
und Markerkanal-Übertragungen . . . 36
Sitzung, Patient . . . 77
Anzeigen von Änderungen . . . 37
Beenden . . . 37
[Sitzungsende…] (Schaltfläche) . . . 37
Sitzung (Symbol) . . . 42
SMART-Modus . . . 244, 254
Software . . . 20
Sollwerte, Frequenzanpassung . . . 177
Sollwert zum Erreichen der maximalen Sensorfrequenz . . . 177
[Später Drucken] (Schaltfläche) . . . 86
[Speichern…] (Schaltfläche für Parameter) . . . 57
Stabilitätsfunktion
VT-Monitor-Ereignisse . . . 227
Stabilitätskriterium . . . 226
Auswertung . . . 228
Hinweise . . . 227
Programmierung . . . 228
Stabilitätskriteriums
Funktionsweise . . . 226
statische Magnetfelder . . . 32
Statusleiste, Programmiergerät . . . 40
Status-Marker
Auswerten des Onset-Kriteriums . . . 224
Auswerten des Stabilitätskriteriums . . . 228
Auswertung der SVT-Therapie-Inhibierung . . . 230
bei Echtzeitkurven . . . 72
bei EGM-Daten zu Episoden . . . 141
Stim. nach Schockabgabe
Parameter . . . 326
Stimulation nach Schockabgabe . . . 187
Funktionsweise . . . 188
Programmierung . . . 188

Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe 188
Auswertung 189
Funktionsweise 188
Parameter 326
Programmierung 189
Stimulationsbetriebsarten
siehe Betriebsarten, Stimulation
Stimulationsimpulse
Auswirkungen auf die Laufzeit des implantierten Geräts 162
Inhibierung 284
Optimieren 162
Stimulationsintervalle
Ausblendzeiten 167
Stimulationsparameter 324
Stimulationsreizschwellen, speichern 95
Stimulationsreizschwellentest
Parameter 329
Stimulationstherapien 172
Beurteilung 174
Fixed Burst-Notfallstimulation 44
Frequenzanpassung 175
Frequenzhysterese 183
Hinweise 173
Programmierung 174
Schlaffunktion 185
Stimulation nach Schockabgabe 187
Stimulation nach VT/VF-Schockabgabe 188
VRS 190
VVI-Notfallstimulation 45
Störsignale
siehe Diskriminierungsfunktion „Störsignal RV Elektrode“
Streifen, Echtzeit
Aufrufen 75
Aufzeichnen 72
Streifen, Echtzeitkurve
Aufzeichnen 72
Streifen, Echtzeit-Kurve
Aufrufen 75
[Streifen…] Schaltfläche 75
supraventrikuläre Tachykardie (SVT) 193
SVC-Spule
und Leadless EKG (LEKG) 76
siehe auch Active Can/SVC-Spule
SVT-Diskriminierung
Kriterien zur SVT-Diskriminierung 203
Onset-Kriterium 220
Stabilitätskriterium 226
Übergehen mittels SVT-Therapie-Inhibierung . . 229
Wavelet 211
SVT-Therapie-Inhibierung 229
Auswertung 230
Funktionsweise 229
Hinweise 229
Programmierung 230
Überg. z. VF-Therapie 229
Zonenentsprechende Therapie 229
Symbole
Berichte 42, 83
Daten 42
Kontrollliste 42, 47
Param. 42, 52
Patient 42
Sitzung 42
Tests 42
siehe auch Schaltflächen
Symbole, Verpackung 11
Symptome
vom Patienten aufgezeichnet 138
systemdefinierte Mitteilungen 117
Systemtests
Eigenrhythmustest 284
Elektrodenimpedanztest 291
Parameter 329
Reizschwellentest 285
Test Laden/Entladen 294
Wahrnehmungstest 292
Wavelet-Test 287
siehe auch EP-Untersuchungen
Systemuhr des implantierten Geräts
Parameter für Gerätedatum/Uhrzeit 328
Programmierung 187
Steuerung der Schlaffunktion 187
Systemverhalten, Ereignisse
siehe systemdefinierte Mitteilungen

T

Tachy Patientenmagnet (Modell 9466)
Inaktivieren und Reaktivieren der Erkennung . . 238
Task-Leiste, Programmiergerät 39
Taste [Reaktiv.] 304
Taste [STOPP] 297, 304
Telemetrie
Effekte 36
Marker auf einem Kurvenstreifen 73
Terminierung
VT/VF-Erkennung 203
Testen der Reizschwelle
siehe Reizschwellentest
Test Laden/Entladen 294
Durchführung 295

Tests (Symbol) 42
Therapeutischer Ultraschall 31
Therapieeinstellungen, optimieren 162
Therapien
siehe Manuelle Therapien
siehe Stimulationstherapien
siehe ventrikuläre Therapien
TherapyGuide 59
Hinweise 61
Klinische Kriterien auswählen 59
Öffnen des Fensters Entscheidungsgrundlagen 63
Programmiervorschläge 59
Vorgeschlagene Werte erhalten 61
[TherapyGuide…] (Schaltfläche) 61
Timeout Ladestromkreis 159
T-Wellen-Schock-Induktion 298
Abgabe 299
Bestimmung der Defibrillationsschwelle (DFT) . . 100
Parameter 330

U

Übereinstimmungsschwelle 212
Übersicht über das System 18
Uhr des ICD 187
Ultraschall, therapeutischer 31

V

ventrikuläre ATP-Therapien 254
Auswertung 264
Burst-Therapiesequenzen 257
Funktionsweise 254
Hinweise 262
Parameter 322
Programmierung 262
Ramp-Therapiesequenzen 258
Ramp+-Therapiesequenzen 260
Stimulationsfrequenz 256
und progressiver Therapieverlauf 277
V-V-Mindestintervall für ATP 256
ventrikuläre Erkennung 193
Inaktivieren und Reaktivieren 237
Markerkanal-Marker 72
Onset-Kriterium 220
Parameter 320
Signalton RV Elektrodenintegrität 123
Stabilitätskriterium 226
SVT-Therapie-Inhibierung 229
VT/VF-Erkennung 193
Wavelet 211
Ventrikuläre Frequenzstabilisierung (VRS) 190
Auswertung 192
Funktionsweise 190
Parameter 326
Programmierung 191
Ventrikuläre Kardioversionstherapien
Active Can/SVC-Spule 269
Hinweise 273
Notfalltherapie 44
Parameter 322
Strompfad 269
und progressiver Therapieverlauf 277
Ventrikuläre KV-Therapien 267
Auswertung 274
Funktionsweise 268
Programmierung 274
Stimulation während und nach der KV 272
Synchronisation 270
ventrikuläre Therapien
Akzeleration der Therapie 276
Markerkanal-Marker 72
Parameter 322
Progressiver Therapieverlauf 276
ventrikuläre ATP-Therapien 254
ventrikuläre KV 267
VF-Therapie 239
Verfügbare Berichte (Fenster) 86
Verlängerte Betriebsdauer (PSP) 153, 310
VF-Erkennung
siehe VT/VF-Erkennung
VF-Therapie 229, 239
Abbruch der Therapie 245
Active Can/SVC-Spule 242
ATP vor Laden 242
ATP während Laden 242
Auswertung 252
Bestätigung einer VF-Episode 245
Funktion ChargeSaver 244
Funktionsweise 239
Funktion Switchback 244
Hinweise 249
initiale Synchronisation 246
nachfolgende Synchronisationen 247
Notfall 44
Parameter 322
Programmierung 250
SMART-Modus 244

Stimulation während und nach der Defibrillation . . . 248
Strompfad . . . 242
und progressiver Therapieverlauf . . . 276
siehe auch SVT-Therapie-Inhibierung
vom Arzt definierte Mitteilungen . . . 116
Voreinstellungen, Programmiergerät
Berichte . . . 81
Drucken . . . 81
Tests . . . 81
vorgesehener Verwendungszweck . . . 20
[Vorschläge anzeigen] (Schaltfläche) . . . 61
VOS
siehe Diskriminierung bei ventrikulärem Oversensing
VRS (ventrikuläre Frequenzstabilisierung) . . . 190
VT-Erkennung
siehe VT/VF-Erkennung
VT-Monitor . . . 200
VT-Therapie
Parameter . . . 322
ventrikuläre ATP-Therapien . . . 254
Ventrikuläre KV-Therapien . . . 267
VT/VF-Episodenzähler . . . 147, 315
Auswertung der VRS . . . 192
Auswertung der VT/VF-Erkennung . . . 210
VT/VF-Erkennung . . . 193
Auswertung . . . 206
Diskriminierungsfunktionen bei ventrikulärem Oversensing . . . 204
Erkennung schneller VT (via VF) . . . 198
Erkennung schneller VT (via VT) . . . 198
Erkennungsintervall . . . 194
Funktionsweise . . . 194
Hinweise . . . 205
initiale Erkennung . . . 194
Kombinierte Zählung . . . 200
Kriterien zur SVT-Diskriminierung . . . 203
Neuerkennung . . . 201
nicht anhaltende ventrikuläre Tachyarrhythmien (VT-NS-Episoden) . . . 201
Parameter . . . 320
Programmierung . . . 206
Terminierung . . . 203
VT-Monitor . . . 200
Zonen . . . 194
Zonenverschmelzung . . . 201
VT/VF-Therapiezähler . . . 148, 315
Auswertung ventrikulärer ATP-Therapien . . . 265
Auswertung ventrikulärer KV-Therapien . . . 275
Auswertung von VF-Therapien . . . 252
VVI-Notfallstimulation . . . 46

W

Wahrnehmung . . . 165
Ausblendzeiten . . . 167
Beurteilung . . . 170
Funktionsweise . . . 166
Hinweise . . . 168
Programmierung . . . 169
Wahrnehmungsschwellen . . . 166
Wahrnehmungsamplituden-Trends . . . 157
Wahrnehmungsschwellen, speichern . . . 95
Wahrnehmungstest . . . 292
Beurteilung der Wahrnehmung . . . 170
Durchführung . . . 293
Hinweise . . . 292
Messung der R-Zacken-Amplitude und Trends . . . 292
Parameter . . . 329
Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen
Allgemein . . . 22
Betrieb des Geräts . . . 25
Elektroden . . . 24
Explantation und Entsorgung . . . 22
Häusliches Umfeld und Arbeitsplatz . . . 31
Lagerung und Handhabung, Gerät . . . 23
mögliche Komplikationen . . . 32
Mögliche Probleme bei medizinischen Therapien und Untersuchungsverfahren . . . 27
Vorbereiten der Implantation . . . 91
Warnmeldungen . . . 54
Wavelet . . . 211
Auswertung . . . 217
Beurteilung einer Referenz . . . 287
EGM-Kanal 2 . . . 212
Funktionsweise . . . 212
Gleichzeitige Verwendung eines Herzschrittmachers . . . 215
Hinweise . . . 215
Programmierung . . . 217
Referenzerfassung . . . 214
Referenzerfassung, manuelle . . . 287
Übereinstimmungsschwelle . . . 212
Wavelet Monitor . . . 217
Wavelet-Test . . . 287
Beurteilung einer Referenz . . . 287
Durchführung . . . 287
Manuelles Erfassung einer Referenz . . . 289
Parameter . . . 329
Werkseitige Parameter
siehe Parameter, programmierbare
[Widerrufen] (Schaltfläche) . . . 61

Wiederaufnahme der Erkennung 237
und Induktionen bei EP-Untersuchungen 297

X

x
[Druckoptionen…] 81
gehaltenes EKG, Anzeige 74

Z

Zählerdaten 146
Anzeigen 146
VT/VF-Episodenzähler 147, 315
VT/VF-Therapiezähler 148, 315
Zeit
Laden 312
Zonen
VT/VF-Erkennung 194
Zonenverschmelzung 201

Hersteller
Medtronic, Inc.
710 Medtronic Parkway
Minneapolis, MN 55432
USA
www.medtronic.com
Tel.: +1 763 514 4000
Fax: +1 763 514 4879

Medtronic EG autorisierter Repräsentant
Medtronic B.V.
Earl Bakkenstraat 10
6422 PJ Heerlen
Niederlande
Tel.: +31 45 566 8000
Fax: +31 45 566 8668

Europa/Afrika/Mittlerer Osten-Zentralen
Medtronic International Trading Sàrl
Route du Molliau 31
Case Postale 84
CH-1131 Tolochenaz
Schweiz
www.medtronic.com
Tel.: +41 21 802 7000
Fax: +41 21 802 7900

Australien
Medtronic Australasia Pty Ltd
97 Waterloo Road
North Ryde, NSW 2113
Australien

Technische Dokumentation:
www.medtronic.com/manuals

© Medtronic, Inc. 2012
M942674A003B
2012-08-08

M942674A003